الجامعة الأردنية

نمـــوذج تفـــويض

أنا انتصار جورج ابراهيم طنوس أفوض الجامعة الأردنية بتزويد نسخ مـــن أطروحتي للمكتبات أو المؤسسات أو الهيئات أو الأشخاص عند طلبها.

التوقيع:

التاريخ: ٥/٤/٢٠١١

أثر استراتيجية تدريسية (PDEODE) قائمة على المنحى البنائي في فهم واحتفاظ المفاهيم العلمية واكتساب العمليات العلمية لدى طلبة المرحلة الأساسية في ضوء موقع الضبط لديهم

إعداد
انتصار جورج طنوس

إشراف
الأستاذ الدكتور عايش زيتون

قدمت هذه الأطروحة استكمالاً لمتطلبات الحصول على درجة الدكتوراة في المناهج والتدريس

كلية الدراسات العليا
الجامعة الأردنية

آذار، ٢٠١١

قرار لجنة المناقشة

ب

قرار لجنة المناقشة

نوقشت هذه الأطروحة وعنوانها "أثر استراتيجية تدريسية (PDEODE) قائمة على المنحى البنائي في فهم واحتفاظ المفاهيم العلمية واكتساب العمليات العلمية لدى طلبة المرحلة الأساسية في ضوء موقع الضبط لديهم" وأجيزت بتاريخ ٢١ / ٣ / ٢٠١١

أعضاء لجنة المناقشة	التوقيع
الأستاذ الدكتور عايش محمود زيتون، مشرفا أستاذ – مناهج وتدريس العلوم	....
الأستاذ الدكتور ابراهيم عبد الله المومني، عضوا أستاذ – طفولة وتربية ابتدائية	....
الدكتور أحمد محمد مقدادي، عضوا أستاذ مشارك– مناهج وتدريس الرياضيات	....
الدكتور سليمان أحمد القادري، عضوا أستاذ مشارك– مناهج وتدريس العلوم (جامعة آل البيت)	....

إهداء

إلى أبي وأمي

إلى إخوتي وأخواتي

إلى أبناء وبنات إخوتي

إلى أستاذي ومعلمي

إلى كل معلم ومعلمة

إلى كل من أسعدهم هذا الجهد المتواضع

شكر وتقدير

بعد أن أبصر هذا العمل النور، لا يسعني إلا أن أتقدم بجزيل الشكر والعرفان وعظيم التقدير إلى من أعتز بكونه أستاذي، الأستاذ الدكتور عايش زيتون، الذي كان لتوجيهاته السديدة وإرشاداته القيمة عظيم الأثر في إخراج هذا الجهد إلى حيز الوجود. أطال ا في عمره، وحفظه منارة للعلم ونبراساً وعوناً لكل من تلمس عنده غزارة العلم.

كما أشكر الأساتذة الكرام أعضاء لجنة المناقشة وهم:
الأستاذ الدكتور ابراهيم المومني، و الدكتور أحمد مقدادي، والدكتور سليمان القادري على تفضلهم بقبول مناقشة هذه الأطروحة.

كما وأتقدم بجزيل الشكر والتقدير إلى السيد عباس الطلافحة لما بذله من جهد في المعالجة الإحصائية لبيانات هذه الدراسة.

وشكري وامتناني إلى الدكتور عادل الربطة الذي قضى من وقته في المراجعة اللغوية للأطروحة ، هذا بالإضافة إلى الملاحظات واللمسات اللغوية النهائية للأستاذ المشرف على هذه الأطروحة. ولا يفوتني شكر لجنة التحكيم، وكذلك الهيئة الإدارية والتدريسية في مدرسة أم أيمن الثانوية لما قدموه من عون عند تطبيق الدراسة.

وباعتزاز، فقد تضيق كلمات الشكر وتعجز عبارات التقدير عن تقديم وافر شكري وعظيم امتناني إلى والدي العزيزين وإخوتي جميعا الذين كانوا دوما سندا لي بعطفهم وحنانهم وعطاءاتهم اللامحدودة.

المحتويات

الموضوع	الفهرس
قرار لجنة المناقشة	ب
الإهداء	ج
شكر وتقدير	د
فهرس المحتويات	هـ
قائمة الجداول	ز
قائمة الأشكال	ط
قائمة الملاحق	ي
الملخص باللغة العربية	ك
الفصل الأول: خلفية الدراسة وأهميتها	١
المقدمة	١
مشكلة الدراسة	١٠
أسئلة الدراسة..	١١
فرضيات الدراسة..	١١
مصطلحات الدراسة وتعريفاتها الإجرائية	١٢
حدود الدراسة ومحدداتها..	١٣
أهمية الدراسة..	١٤
الفصل الثاني: الأطار النظري والدراسات السابقة..	١٥
الإطار النظري..	١٥
البنائية ودورها في فهم واحتفاظ المفاهيم العلمية	٢٧
البنائية ودورها في اكتساب عمليات العلم	٣٢
استراتيجية PDEODE	٣٤
الدراسات السابقة ذات الصلة..	٤٢
الفصل الثالث: الطريقة والإجراءات	٦٠
أفراد عينة الدراسة	٦٠
أدوات الدراسة..	٦١

إجراءات الدراسة ٧١
التصميم ٧٢
المعالجة الإحصائية ٧٤
الفصل الرابع: النتائج ٧٥
الفصل الخامس: مناقشة النتائج ٩٧
التوصيات ١٠٦
المراجع ١٠٧
الملاحق ١٢٤
الملخص باللغة الإنجليزية ٢٢٣

قائمة الجداول

الرقم	عنوان الجدول	الصفحة
١	توزيع أفراد عينة الدراسة حسب المجموعة وموقع الضبط.	٦١
٢	جدول مواصفات اختبار فهم المفاهيم العلمية في وحدة الضوء.	٦٢
٣	معاملات الصعوبة والتمييز لفقرات اختبار فهم المفاهيم العلمية.	٦٤
٤	توزيع فقرات اختبار عمليات العلم.	٦٦
٥	معاملات الصعوبة والتمييز لفقرات اختبارعمليات العلم.	٦٧
٦	المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لعلامات طالبات عينة الدراسة على اختباري فهم المفاهيم العلمية القبلي والبعدي وفقاً لمتغيري استراتيجية التدريس وموقع الضبط.	٧٦
٧	نتائج تحليل التباين الثنائي المصاحب (2x2)لعلامات طالبات عينة الدراسة على اختبار فهم المفاهيم البعدي وفقا لمتغيري استراتيجية التدريس وموقع الضبط والتفاعل بينهما.	٧٨
٨	المتوسطات الحسابية المعدلة لاختبار فهم المفاهيم العلمية البعدي وفقا لمتغيري استراتيجية التدريس وموقع الضبط.	٧٩
٩	قيمة مربع إيتا ونسبة التباين المفسر لعلامات طالبات أفراد الدراسة في فهم المفاهيم العلمية وفقا لمتغيري استراتيجية التدريس وموقع الضبط.	٨٠
١٠	المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لعلامات طالبات عينة الدراسة على اختبار الاحتفاظ بالمفاهيم العلمية وفقا لمتغيري استراتيجية التدريس وموقع الضبط.	٨٢
١١	نتائج تحليل التباين الثنائي المصاحب (2x2)لعلامات طالبات عينة الدراسة على اختبار الاحتفاظ بالمفاهيم العلمية وفقا لمتغيري استراتيجيةالتدريس وموقع الضبط والتفاعل بينهما.	٨٣
١٢	المتوسطات الحسابية المعدلة لاختبار الإحتفاظ بالمفاهيم العلمية وفقاً لمتغيري استراتيجية التدريس وموقع الضبط.	٨٤

١٣	قيمة مربع إيتا ونسبة التباين المفسر لعلامات طالبات أفراد الدراسة في الاحتفاظ بالمفاهيم العلمية وفقا لمتغيري استراتيجية التدريس وموقع الضبط.	٨٥
١٤	المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لعلامات طالبات عينة الدراسة على اختبار عمليات العلم القبلي والبعدي وفقا لمتغيري استراتيجية التدريس وموقع الضبط.	٨٩
١٥	نتائج تحليل التباين الثنائي المصاحب (2x2)لعلامات طالبات عينة الدراسة على اختبار عمليات العلم البعدي وفقاً لمتغيري استراتيجية وموقع الضبط والتفاعل بينهما.	٩١
١٦	المتوسطات الحسابية المعدلة لاختبار عمليات العلم حسب الاستراتيجية وموقع الضبط.	٩٢
١٧	قيمة مربع إيتا ونسبة التباين المفسر لعلامات طالبات أفراد الدراسة في اكتساب عمليات العلم وفقا لمتغيري استراتيجية التدريس وموقع الضبط.	٩٣

قائمة الأشكال

الرقم	عنوان الشكل	الصفحة
١	خطوات استراتيجية PDEODE	٣٦
٢	مراحل تنفيذ خطوات استراتيجية PDEODE	٣٨
٣	ورقة عمل وفق استراتيجية PDEODE	٣٩
٤	غياب التفاعل بين الاستراتيجية وموقع الضبط في فهم المفاهيم العلمية	٨١
٥	غياب التفاعل بين الاستراتيجية وموقع الضبط في الاحتفاظ بالمفاهيم العلمية	٨٦
٦	غياب التفاعل بين الاستراتيجية وموقع الضبط في اكتساب عمليات العلم	٩٤

قائمة الملاحق

الرقم	عنوان الملحق	الصفحة
١	اختبار فهم المفاهيم	١٢٤
٢	أسماء أعضاء لجنة تحكيم أدوات الدراسة	١٣٨
٣	اختبار عمليات العلم	١٣٩
٤	مقياس موقع الضبط	١٥٤
٥	دليل المعلمة في استخدام استراتيجية PDEODE	١٥٨
٦	الخطابات الرسمية لتطبيق الدراسة	٢٢٠

أثر استراتيجية تدريسية (PDEODE) قائمة على المنحى البنائي في فهم واحتفاظ المفاهيم العلمية واكتساب العمليات العلمية لدى طلبة المرحلة الأساسية في ضوء موقع الضبط لديهم

إعداد
انتصار جورج طنوس

إشراف
الأستاذ الدكتور عايش زيتون

الملخص

هدفت هذه الدراسة إلى تقصي أثر استراتيجية تدريسية (PDEODE) قائمة على المنحى البنائي في فهم واحتفاظ المفاهيم العلمية واكتساب العمليات العلمية لدى طلبة المرحلة الأساسية في ضوء موقع الضبط لديهم مقارنة بالطريقة الاعتيادية، وبشكل محدد، حاولت الدراسة الإجابة عن الأسئلة الآتية:

١- هل يختلف فهم واحتفاظ الطلبة للمفاهيم العلمية باختلاف استراتيجية التدريس (البنائية PDEODE، الاعتيادية) لدى طلبة المرحلة الأساسية؟

٢- هل يختلف فهم واحتفاظ الطلبة للمفاهيم العلمية باختلاف موقع الضبط (داخلي،خارجي) لدى طلبة المرحلة الأساسية؟

٣- هل يوجد أثر للتفاعل بين استراتيجية التدريس (البنائية PDEODE، الاعتيادية) وموقع الضبط (داخلي، خارجي) في فهم المفاهيم العلمية والاحتفاظ بها لدى طلبة المرحلة الأساسية؟

٤- هل تختلف درجة اكتساب عمليات العلم باختلاف استراتيجية التدريس (البنائية PDEODE، الاعتيادية) لدى طلبة المرحلة الأساسية؟

٥- هل تختلف درجة اكتساب عمليات العلم باختلاف موقع الضبط (داخلي، خارجي) لدى طلبة المرحلة الأساسية؟

٦- هل يوجد أثر للتفاعل بين استراتيجية التدريس (البنائية PDEODE ، الاعتيادية)

وموقع الضبط (داخلي، خارجي) في اكتساب عمليات العلم لدى طلبة المرحلة الأساسية؟

تكونت عينة الدراسة من (٦٩) طالبة من طالبات الصف الثامن الأساسي تـم اختيـارهن قصديا من مدرسة من مدارس مديرية التربية والتعليم لمحافظة مأدبا، وقد تم تعيين عينة الدراسة إلى مجموعتين: تجريبية درست باستخدام استراتيجية PDEODE القائمة على المنحى البنائي، وتضم (٣٤) طالبة، والأخرى ضابطة درست باستخدام الطريقة الاعتيادية وتضم (٣٥) طالبة.

جمعت البيانات من خلال تصنيف الطالبات فـي كـل شـعبة حـسب مـستويي موقـع الضبط إلى ذوات موقع ضبط داخلي وخارجي بنـاء علـى مقيـاس موقـع الـضبط المعـد لذلك.

كما تم إعداد اختبار في فهم المفاهيم العلمية تناول وحدة "الضوء" واختبار عمليات العلـم الأساسية والمتكاملة. وبعد تطبيق الاختبارات قبل التجريب وبعده، تمت معالجة بيانات الدراسـة باستخدام الإحصاء الوصفي والتحليلي وفحصت فرضيات الدراسة الصفرية باسـتخدام تحليـل التباين الثنائي ذي التصميم العاملي (2x2 ANCOVA)، كما استخدم الأسلوب الإحصائي مربع إيتا $(\eta)^2$ Eta Square ونسبة التبـاين (التنبـؤ) المفـسر لمعرفـة حجـم تأثيرالاسـتراتيجية المقترحة(PDEODE) وموقع الضبط في فهم المفاهيم العلمية والاحتفاظ بها، واكتساب عمليات العلم لدى طلبة (طالبات) الصف الثامن الأساسي وقد خلصت الدراسة إلى النتائج الآتية:

- تفوق أثر استراتيجية التدريس (PDEODE) البنائية على أثر الطريقة الاعتيادية في فهـم طالبات أفراد الدراسة للمفاهيم العلمية والاحتفاظ بها. ولقد استخدم الأسـلوب الإحـصائي مربع إيتا لمعرفة حجم تأثير الاستراتيجية البنائية حيث بلغت قيمته (١٤,٠٨%) فـي فهـم المفاهيم العلمية، و(٣٤,٧٣%) في الاحتفاظ بالمفاهيم العلمية، وهي نسبة مرتفعـة التـأثير وتبين ما للاستراتيجية البنائية من أثر في فهم المفاهيم العلمية والاحتفاظ بها.
- تفوق الطالبات ذوات موقع الضبط الداخلي على الطالبات ذوات موقع الضبط الخارجي في فهم المفاهيم العلمية والاحتفاظ بها. ولقد استخدم الأسلوب الإحصائي مربع إيتا لمعرفة حجم تأثير موقع الضبط؛ حيث بلغت قيمته (٢٤,١٣%) في فهم المفاهيم العلميـة، و(١٧,١٥%) في الاحتفاظ بالمفاهيم العلمية، وهي نسبة مرتفعة التأثير وتبين ما لموقع الضبط من أثر في فهم المفاهيم العلمية والاحتفاظ بها.
- عدم وجود أثر للتفاعل بين استراتيجية التدريس وموقع الضبط فـي فهـم طالبـات أفـراد الدراسة للمفاهيم العلمية والاحتفاظ بها.

- تفوق أثر استراتيجية التدريس PDEODE البنائية على أثر الطريقة الاعتيادية في اكتساب طالبات أفراد الدراسة للعمليات العلمية. ولقد استخدم الأسلوب الإحصائي مربع إيتا لمعرفة حجم تأثير الاستراتيجية البنائية في اكتساب العمليات العلمية حيث بلغت قيمته (١٤,٠٩%)، وهي نسبة مرتفعة التأثير وتبين ما للاستراتيجية البنائية من أثر في اكتساب العمليات العلمية .
- تفوق الطالبات ذوات موقع الضبط الداخلي على الطالبات ذوات موقع الضبط الخارجي في اكتساب العمليات العلمية ولقد استخدم الأسلوب الإحصائي مربع إيتا لمعرفة حجم تأثير موقع الضبط؛ حيث بلغت قيمته (٢١,٧٧%)، وهي نسبة مرتفعة التأثير وتبين ما لموقع الضبط من أثر في اكتساب العمليات العلمية.
- عدم وجود أثر للتفاعل بين استراتيجية التدريس وموقع الضبط في اكتساب طالبات أفراد الدراسة للعمليات العلمية.

وفي ضوء هذه النتائج، خلصت الدراسة إلى جملة من التوصيات من أهمها: تبني استراتيجية (PDEODE) في تدريس العلوم وذلك لأهمية هذه الاستراتيجية في تحسين فهم الطلبة للمفاهيم العلمية والاحتفاظ بها، واكتساب العمليات العلمية، وإجراء دراسات في سياق هذه الاستراتيجية تشمل موضوعات علمية أخرى بالإضافة إلى تناول متغيرات لم تتطرق لها هذه الدراسة، وإجراء دراسات مقارنة بين استراتيجية التدريس (PDEODE) ونماذج تدريسية أخرى في تدريس العلوم.

كما أوصت الدراسة بضرورة استخدام استراتيجيات تراعي موقع الضبط لدى الطالبات بحيث تعزز من دور موقع الضبط الداخلي لديهن وتعمل على استنهاض همم الطالبات ذوات موقع الضبط الخارجي.

الفصل الأول

خلفية الدراسة وأهميتها

المقدمة

أدى التطور العلمي والتكنولوجي الذي يشهده عالمنا المعاصر، والتغيرات السريعة والمستمرة في المعرفة، والتحولات المتسارعة في كافة مجالات الحياة، إلى جعل الأهداف التعليمية القائمة على حفظ المعلومات واستظهارها، ليست هي الأهداف المنشودة لتدريس العلوم للقرن الحادي والعشرين؛ بل حل محلّها الفهم والتفكير العلمي واكتساب عمليات العلم كغايات أساسية لتدريس العلوم، وتغير معها دور كل من المعلم والمتعلم في العملية التعليمية التعلمية، فأصبح دورالمعلم مرشدا وموجها للنشاط، ومنظماً وميسراً للعمل، باستخدامه الطرائق التعليمية الحديثة التي تساهم في تنمية فهم الطلبة للمفاهيم العلمية وإكسابهم العمليات العلمية، وأصبح دور الطالب القيام بالأنشطة التعليمية والوصول إلى المعرفة بنفسه باستخدام قدراته الاستكشافية ضمن إرشادات المعلم وتوجيهاته.

لذلك ظهرت الحاجة لإعادة النظر في مناهج العلوم، كونها أصبحت لا تتواكب مع هذا التطور، ومتطلبات القرن الحادي والعشرين، حيث كانت الاعتراضات الرئيسية على مناهج العلوم التقليدية، أنها ركزت على الجانب الاستاتيكي من العلم، على اعتبار أنه حقائق ومفاهيم ومبادئ وقوانين وغيرها من أشكال المعرفة، وأهملت الجانب الديناميكي المتمثل في مهارات عمليات العلم المختلفة وطرائقه؛ الأمر الذي أدى إلى تدنٍ في فهم الطلبة للمفاهيم العلمية، وضعفهم في استخدام العمليات العلمية الأساسية والمتكاملة على حد سواء (Zeidler, Walker, Ackett, &Simmons, 2002).

لقد أشارت البحوث التربوية الأمريكية المنشورة في الثمانينيات من القرن العشرين المتعلقة بالتربية العلمية ومناهج العلوم، إلى واقعٍ غير مشجع ومتدنٍ نسبيا لواقع التربية العلمية وتدريسها؛ فقد تبين أن الطلبة في مراحل التعليم المختلفة، لا يفهمون المفاهيم العلمية الأساسية فهما عميقا، ولا يربطون المفاهيم العلمية بالظواهر الكونية أو الوجود، ويحفظون المصطلحات والمفاهيم العلمية دون فهمها أو استيعابها، ويحفظون كيف يحلون المشكلة، ويحملون اتجاهات سلبية نحو العلوم، ودافعيتهم ضعيفة لتعلم العلوم مستقبلا، وطريقتا المحاضرة والمناقشة هما أكثر أساليب تعليم العلوم شيوعا في مراحل التعليم المختلفة، والأنشطة (الحسية المباشرة) العلمية Hands-On Activities في تراجع

مستمر وبخاصة كلما ارتفعنا في المستوى الصفي التعليمي أو المرحلة التعليميـة، بالإضـافة إلـى تراجع في حب العلوم والاهتمام بها (زيتون، ٢٠١٠).

ومن أجل التغلب على هذه السلبيات، فقد شهدت التربية العلمية ومناهج العلوم وتدريـسها فـي ثمانينيات وتسعينيات القرن العشرين عهدا جديدا، ومرت بمشاريع وحركات إصلاحية جديدة، كـان الهدف الأشمل منها هو التأكيد على أهمية الفهم العلمي للمفاهيم العلمية، واكتساب الثقافـة العلميـة، وتنمية مهارات الاستقصاء العلمي وعمليات العلم لدى الطلبة وتـدريبهم علـى حـل المـشكلات، والتركيز على إيجابية المتعلم ونشاطه لتحقيق الأهداف والغايات التي ترمي إليهـا دراسـة العلـوم وتعلمها.

وتعتمد معظم المشاريع والحركات الإصلاحية الحديثة مبدئيا على النظرية البنائية وتوجهاتهـا الفكرية كأساس لممارستها، مما ساعد في تحسين التعلم بتغيير ممارسـات المعلمـين وتفعيـل دور الطالب (Bentley, 1995). وفي هذا، أكدت كاثرين فوسنت Catherine Fosnot المتحدثة عـن الإصلاحات الأخيرة في العلوم والرياضيات في الولايات المتحدة الأمريكية، أن معظم الإصـلاحات الأخيرة التي أيدتها الجماعات المهنية القومية من مثـل المجلـس القـومي لمعلمـي الرياضـيات National Council of Teachers of Mathematics (NCTM)، والرابطة القومية لمعلمـي العلوم National Science Teachers Association (NSTA)، تقوم على النظريـة البنائيـة وأفكارها (فيلبس، ٢٠١٠). وفي هذا السياق، ثمة مشاريع وحركات إصلاح لمناهج العلوم وتدريسها نشأت في الولايات المتحدة الأمريكية وكانت لها أصداء قبول ومحاكاة في معظم دول العالم ومنهـا الدول العربية، ومن هذه المشاريع الشهيرة مشروع ٢٠٦١ Project 2061 الذي يمثـل رؤيـة مستقبلية بعيدة المدى لإصلاح مناهج العلوم وتدريسها؛ فهو عبارة عن جمل وعبارات تتضمن مـاذا يجب على الطلاب جميعهم أن يعرفوه، ويكونوا قادرين على عمله، فـي العلـوم، والرياضـيات، والتكنولوجيا، في نهاية الصفوف الثاني، والخامس، والثامن، والثاني عشر. وفي هذا، قامت الجمعية الأمريكية لتقدم العلوم American Association for Advancement of Science, (AAAS) بالمبادرة بهذا المشروع في العام ١٩٨٥ ونتج عن هذا المشروع تقريران، هما:

الأول: العلوم لجميع الأمريكيين Science For All Americans الذي أوضح أن الشخص المثقف علميا، هو الذي يدرك المفاهيم والمبادئ والأسس الرئيسية للعلم، لأنها تساهم فـي تنظـيم الخبـرة العقلية، وتقلل من إعادة التعلم.

الثاني: معالم الثقافة العلمية Benchmarks For Science Literacy والذي حدد المبادئ الرئيسية لإيجاد الطالب المثقف علميا والمتمثلة في: تحديد ما يجب أن يعرفه الطلبة عن العلم، وينبغي على الطلبة أن يتعلموا المفاهيم العلمية وليس قوائم بموضوعاتها، وأن العلوم مادة تجريبية وليست مطلقة، وتقوم على الدليل (AAAS, 1993).

كما أوصت الرابطة الأمريكية لتقدم العلوم بربط الطلبة بالاستقصاء والتعاون على حل مشكلات حقيقية، لبناء فهم عميق للعلم في بيئة تعليمية بنائية، يكون الطالب فيها محور العملية التعليمية (AAAS ,1989) ؛ لأن البنائية تعتبر أن أفضل الظروف لحدوث التعلم، عندما يواجه المتعلم بمشكلة أو مهمة حقيقية تتحدى أفكاره، وتشجعه على إنتاج تفسيرات متعددة (Louden, 1999) .

ومن المشاريع الإصلاحية الأخرى مشروع المجال والتتابع والتنسيق (SS&C) Scope,Sequence and Coordination الذي يمثل مبادرة لإعادة بناء مناهج العلوم، وقد تبنى هذه المبادرة الرابطة القومية لمعلمي العلوم (NSTA) في الولايات المتحدة الأمريكية عام ١٩٩٠. ويهدف هذا المشروع إلى زيادة الثقافة العلمية لدى المتعلمين خلال تقديم المفاهيم العلمية بالقدر الكافي، وعلى مدى معين، وبشكل متناسق بين المواد العلمية (NSTA, 1992). كما يهدف إلى جعل العلوم مفهومة؛ أي تعليم العلوم من أجل الفهم لجميع الطلبة. ويركز المشروع أيضا على تقليص كمية المحتوى العلمي، بحيث يساعد على تنمية فهم الطلبة للمعرفة العلمية، والاحتفاظ بها، واستخدامها في حل المشكلات اليومية والقضايا التي لها صفة علمية أو تكنولوجية، مع الأخذ بعين الاعتبار التدرج المناسب للمفاهيم والأفكار العلمية (زيتون، ٢٠١٠).

وفي السياق، تعد حركة إصلاح مناهج العلوم في ضوء التفاعل بين العلم والتكنولوجيا والمجتمع STS من أكثر حركات إصلاح مناهج العلوم وتطوير محتواها سعيا لتحقيق الثقافة العلمية. وقد ظهرت هذه الحركة نتيجة للانتقادات التي وجهت إلى مناهج العلوم التي طورت بعد إطلاق الروس مركبة الفضاء سبوتنك عام ١٩٥٧، حيث اكتشف التربويون الأمريكيون أن هذه المناهج تناسب فقط فئة الطلبة الذين سيصبحون علماء ومهندسين. ونظرا لأن الغالبية العظمى من الطلبة لن تكون ضمن هذه الفئة، فقد أدى ذلك إلى بروز حركة إصلاح جديدة تدعو إلى تطوير مناهج للثقافة العلمية، حيث أجريت لهذا الغرض العديد من الدراسات، وتم استخلاص نتائج الدراسات في مشروع التوليف الذي تمركز حول أربعة تجمعات هدفية لأهداف التربية العلمية،

وهي: العلم لتلبية الحاجات الشخصية، والعلم لحل القضايا المجتمعية، والعلم للمساعدة في التوعيـة المهنية، والعلم للمساعدة على الدراسة المستقبلية. وتركز برامج STS وموضوعاتها علـى خمـسة مجالات لخصها Yager & McCormack المشار إليه في زيتـون (٢٠١٠) وهـي: المفـاهيم، والعمليات، والتطبيقات، والإبداع، والاتجاهات. وفي هذا، تساعد برامج STS الطلبة علـى فهـم المفاهيم العلمية والاحتفاظ بها لفترة أطول وتوظيفها في أوضاع مشابهة، واستخدام عمليات العلم في حل المشكلات التي يواجهها، وإدراك أهمية العلوم في حياتهم، وربط مـا يتعلمونـه فـي حيـاتهم اليومية، والانخراط في حل القضايا الاجتماعية والتكنولوجية.

أما حركة المعايير الوطنية لتعليم العلوم National Science Educational Standards (NSES) فتعتبر امتداداً لمشروع ٢٠٦١ ووثائقه ومنشوراته الممثلة بالعلم للجميع وملامح الثقافـة العلمية، وتقدم المعايير الوطنية العلمية رؤية مستقبلية واضحة للثقافة العلمية لدى المجتمع من خلال وصف ما يجب على الطلبة فهمه، وما يمكنهم فعله، كنتيجة لخبـراتهم المتراكمـة فـي الـصفوف الدراسية المختلفة من الروضة ولغاية الصف الثاني عشر. وتركز المعـايير علـى فهـم المفـاهيم الأساسية، وتدعو الى التعلم البنائي والانخراط في الاستقصاء الفردي والجماعي (Weis, Knapp, Hollweg, & Burrill, 2002).

والمعايير الوطنية للتربية العلمية لها خلفيات إصلاحية سابقة، من أبرزها تقرير "الأمـة فـي خطر" الذي صدر عام ١٩٨٣، والذي طالب بإعادة النظر في نظام التعليم في الولايـات المتحـدة الأمريكية، والعمل على إصلاحه. وقد تم تنظيم المعايير الوطنية للتربية العلمية (NSES) في سـتة معايير، تناولت مختلف جوانب تعليم العلوم، وهي: معايير تدريس العلوم، ومعايير التطوير المهنـي للمعلمين، ومعايير التقييم في التربية العملية، ومعايير المحتوى، ومعايير برامج التربيـة العمليـة، ومعايير أنظمة التربية العملية (Trwbridge, Bybee, and Powell, 2000, p.63). ويتميز هذا المشروع بالتكامل والعمل المؤسسي؛ مما أدى إلى جعله اتجاها عالميا جديدا، حيث حظـي بقبـول وتأييد لدى العديد من دول العالم المتقدمة والنامية على حد سواء (زيتون، ٢٠١٠).

هذا، وقد تم إعداد معايير تدريس العلوم الوطنية (NSES) عن طريق المجلس الوطني للبحوث National Research Council (NRC)، الذي كان من ضمن توصـياته أن علـى المعلمـين الاهتمام بكيفية إدراك الطالب للمعرفة، لا كيفية إرسال المعلم للمعلومات وتوصيلها لطلبتـه. كمـا أكدت توصيات المجلس الوطني للبحوث (NRC) على فهم المفاهيم العلمية بالتعمق فيها، مع تقليـل

عددها، وتطوير قدرات الاستقصاء، من خلال قيامهم بأنشطة تتيح لهـم ممارسـة عمليـات العلـم الأساسية والمتكاملة (NRC, 1996) .

وضمن معايير المحتوى الذي أصدره المجلس القومي للبحوث(NRC) في الولايات المتحدة، فإنه يتطلب من الطلبة دمج عمليات العلم مع المعرفة العلمية(المحتوى)، للتوصل إلى فهـم أفـضل للعلوم؛ إذ من خلالها يمارس المتعلم عمليات العلم الأساسية والمتكاملة لفهم المفاهيم العلمية وبنـاء المعرفة وتوظيفها، وبالتالي يحقق الذاتية المستقلة في الاستقصاء العلمـي والتفكيـر والبحـث فـي مشكلات الحياة الواقعية ومعالجتها (NRC,1996). كما أوصت الرابطة الوطنية لمعلمي العلوم في الولايات المتحدة الأمريكية (NSTA) بضرورة تضمين عمليات العلم في مناهج العلوم، واعتبارها أساسا من أسس بناء المناهج. ومن مبررات اهتمام (NSTA) بعمليات العلم ما يمكن تلخيصه بتبني المعرفة على أساس القائل بأن الكون لم يخلق عبثا وإنما تحكمه قوانين دقيقة، وتبنى المعرفة العلمية على الملاحظة المنظمة والمتاحة للبحث من قبل عامة الناس، والعلم قضية غيـر منتهيـة، وهنـاك الكثير مما يمكن اكتشافه عن سلوك الأشياء وعلاقاتها المتداخلة (الشعيلي وخطايبة، ٢٠٠٣).

أمـا الرابطـة الدوليـة لتقيـيم التحـصيل التربـوي International Association for Evaluation of Educational Achievement، فقد بدأت في عام ١٩٩٥ بتطبيق فكرة دراسة التوجهات الدولية فـي الرياضـيات والعلـوم Trends in International Mathematics and Science Study (TIMSS) بهدف تقييم مستوى تحصيل الطلبة في العلوم والرياضيات مرة كـل أربع سنوات. ولا يقتصر دورها على قياس مستويات الأداء واتجاهات التغيير فحسب، بـل تـساهم أيضا في مساعدة الدول المشاركة على إجراء الإصلاحات التربوية اللازمة بناء على التقييم الـذي يتسم بالموضوعية والشمول.

وقد تم تطبيق الدراسة الأولى من (TIMSS) في عام ١٩٩٥ بمشاركة دولة عربية واحـدة هي الكويت، وفي عام ١٩٩٩ تم تطبيق الدراسة بمشاركة ثلاث دول عربية هي: الأردن، وتونس، والمغرب، وتم تطبيقها في عام ٢٠٠٣ بمشاركة عشر دول عربية، وفي عام ٢٠٠٧ طبقت للمـرة الرابعة بمشاركة أكثر من (٦٠) دولة منها (١٥) دولة عربية. هذا، ولم ينحصر تأثير البنائيـة فـي الولايات المتحدة الأمريكية فقط، فمنهاج العلوم القومي في نيوزلاندة قد تأثر تأثيرا شديدا بالنظريـة البنائية، كما تحمل وثائق مناظرة في إسبانيا والمملكة المتحدة وكندا- وإلى درجات متباينة- بصمات النظرية البنائية وأفكارها (Phillips, 2000).

وفي ضوء الإشارة إلى بعض أشهر مشاريع إصـلاح تعلـيم العلـوم العالميـة، واسـتنباط خصائصها المشتركة التي من أهمها: التوكيد على فهم واحتفاظ المفاهيم العلمية، واكتساب العمليات العلمية، ثمة أن نتساءل، أين موقعنا من هذه الإصلاحات في منـاهج العلـوم؟ ومـا هـو واقـع الممارسات التدريسية السائدة في تعليم العلوم في الأردن؟

ولما كانت الموارد البشرية هي ثروة الأردن، فقد أدركت القيادة السياسية أنه لا بد من إصلاح النظام التربوي إصلاحا شاملا يتناول مدخلاته، وعملياته، وبناه، على أمل أن يؤدي هذا الإصلاح إلى تكوين خريجين يتصفون بالفاعلية الشخصية والاجتماعية، والقدرة على التكيف الناجح مع المستجدات الحياتية، والمشاركة المنتجة والفاعلة في التنمية (الشيخ، ٢٠٠١). وفي السياق العام، عقد المؤتمر الوطني الأول للتطوير التربوي في أيلول عام ١٩٨٧، لبحث واقع المدرسة والمناهج، وكان من نتائجه، إبراز صورة الواقع التربوي، ووصفه بأنه غير مرضٍ للطموحات التربوية. لذلك قرر المؤتمر الوطني إعادة النظر في الممارسات التدريسية السائدة، وتنويع أساليب تدريس العلوم، شأنه شأن عمليات الإصلاح في الأدب التربوي التي تنادي بالتعمق في المفاهيم مع تقليل عددها، وتنمية التفكير العلمي ومهارات عمليات العلم، وتبني المنحى البنائي في التعلم (المؤتمر الوطني،١٩٨٧).

هذا، وعلى الرغم من الجهود التي بذلها مؤتمر التطوير التربوي، إلا أن الواقع التعليمي يشير إلى تدن نسبي في فهم الطلبة للمفاهيم العلمية واكتساب العمليات العلمية بوجه عام. ففي دراسة قام بها خطايبة وبعارة (٢٠٠١) لاستقصاء مدى فهم طلبة الكيمياء في كليات العلوم بالجامعات الأردنية الرسمية لمهارات عمليات العلم الأساسية والمتكاملة، أظهرت النتائج أن مستوى فهم الطلبة لمهارات عمليات العلم الأساسية والمتكاملة كان متدنيا. كما تبين أيضا أن أداء الطلبة الأردنيين المشاركين في الدراسة الدولية للرياضيات والعلوم التي طبقت عام ١٩٩٩، كان دون المتوسط الدولي حيث كان ترتيب الأردن في المرتبة (٣٠) من أصل (٣٨) دولة مشاركة. كما لم تكن نتائج الطلبة الأردنيين المشاركين في الدراسة الدولية للرياضيات والعلوم عام ٢٠٠٣، أفضل حالا عما كانت عليه في العام ١٩٩٩، إذ لم يختلف متوسط تحصيل الطلبة في العلوم عام ٢٠٠٣ بدلالة إحصائية عما كان عليه في عام ١٩٩٩، فقد جاء دون المتوسط الدولي وكان ترتيب الأردن في المرتبة (٢٦) من بين(٤٦) دولة مشاركة (المركز الوطني لتنمية الموارد البشرية، ٢٠٠١). وقد ردت هذه النتائج لأسباب عدة من بينها أنه على الرغم من الجهود التي بذلت في تطوير الكتب والمناهج المدرسية، إلا أن المنحى

الذي نحته الكتب والمناهج المدرسية هو منحى تقليدي. ففي كتب العلوم يتم تقديم الموضوعات العلمية وعرضها على نحو تذكير الطلبة بتعلمهم السابق، أو لفت انتباههم إلى ظاهرة مألوفة، أو تقديم ظاهرة، ثم طرح تساؤل عام، ثم توجيه الطلبة إلى نشاط تعليمي، ثم مناقشة النشاط واستخلاص المفهوم أو التعميم، ومن ثم تعريفه وتوضيحه وإتباعه أحيانا ببعض التطبيقات، وفي كل هذا التقديم والعرض، لا يعطى الطلبة فرصة لتسجيل ملاحظاتهم وتفسيرها واستخلاص المفهوم، أو التعميم بأنفسهم؛ الأمر الذي يثير التساؤل حول جدوى النشاط ودوره في تعلم الطلبة. وبسبب هذا المنحى التقليدي لا يتوقع أن يكتسب الطلبة فهما جيدا للمفاهيم العلمية، ولا ينمو في مهاراتهم التفكيرية والعلمية؛ وبخاصة إذا أخذنا بعين الاعتبار أن الكثير من الكتب تزدحم بالمعلومات (المحتوى) وكأن الهدف هو سرد المعلومات لا غير. هذا بالإضافة إلى الضعف في استراتيجيات التدريس التي يتبعها المعلمون؛ إذ لا يزال معظمهم يتبع الاستراتيجية الاعتيادية التي محورها نشاط المعلم ومحوريته، ولا تعطي فرصة للطلبة للمساهمة في عملية التعلم والوصول إلى المعرفة وبأنفسهم، مما جعل تعلم الطلبة استظهاريا ولا يصل إلى درجة التعلم ذي المعنى الذي يقوم على ربط المادة التعليمية بمتطلباتها السابقة، مما يساعدهم في عمليات التفكير وحل المشكلات (الشيخ، ٢٠٠١). وفي هذا السياق، تعالت الأصوات التي تنادي بضرورة تفعيل دور الطالب في أثناء تعلمه، والبحث عن أفضل الاستراتيجيات التي تدعو إلى تغيير طرائق التدريس القائمة على الاستظهار، وحشو عقول الطلبة بالمعرفة، إلى طرائق تنصب على ما يجري داخل عقل المتعلم، وتعنى بالخبرة لديه، لكي يصبح التعلم لديه ذا معنى (زيتون، ١٩٩٦).

وعليه؛ جاء مشروع التطوير التربوي من أجل الاقتصاد المعرفي الذي عكفت وزارة التربية على تنفيذه عبر خطة خمسية من عام ٢٠٠٣- ٢٠٠٨ حيث تم التركيز على مفهومين، هما:

المنهاج المحوري الذي يركز على أن الطالب محور العملية التعليمية، حيث يحدد المنهاج المحوري ما ينبغي للطالب معرفته، وما ينبغي أن يكون قادراً على فعله، إلا أنه يترك للمعلم مجالا لاستخدام العديد من الطرق الفاعلة، وتقديم مواضيع إضافية ووسائل تتجاوز الكتاب المدرسي، وقادرة على تلبية اهتمامات الطلبة. أما النتاجات التعلمية فإنها تركز على ما يتعلمه الطلبة وتشجع المعلمين على تنويع طرق التدريس لتناسب قدرات الطلبة (المركز الوطني لتنمية الموارد البشرية، ٢٠٠٦؛ وزارة التربية والتعليم، ٢٠٠٥).

هذا، وتعد نتائج الطلبة الأردنيين في الصف الثامن الأساسي المشاركين في الدراسة الدولية للرياضيات والعلوم عام ٢٠٠٧، ثمرة حقيقية لمشروع التطوير التربوي من أجل الاقتصاد المعرفي، حيث حققت الأردن المرتبة الأولى عربيا في مبحث العلوم للصف الثامن، والمرتبة (٢٠) من أصل (٤٩) دولة مشاركة دوليا. وقد أكد المختصون والباحثون على أن حصول الأردن على المرتبة الأولى عربيا، ناتج عن الاهتمام ببرامج التطوير التربوي، والتوكيد المستمر على المكانة المميزة للتعليم، باعتباره الركيزة الأساسية في عملية التنمية المستدامة في المجتمعات، مؤكدين أهمية هذه النتائج، في رفع مستوى الدافعية عند أبناء المؤسسة التربوية، وتعزيز مستوى الإنجاز بهدف تحسين نوعية التعليم وتجويد مخرجاته. وعلى الرغم من حصول الأردن على المرتبة الأولى عربيا إلا أنه لا يزال دون المتوسط الدولي.

وتشير البحوث إلى أن التعلم البنائي في تدريس العلوم حقق نجاحا في إكساب الطلبة الفهم الأفضل للمفاهيم العلمية واكتساب العمليات العلمية. لذلك توجه عدد من الباحثين إلى تبني استراتيجيات قائمة على المنحى البنائي، واختبار فاعليتها في فهم المفاهيم العلمية، واكتساب عمليات العلم من مثل، دراسة (Calik, 2008)، ودراسة (Calik, Ayas, Coll, Unal, and Costu, 2007)، ودراسة (Alkhawaldeh, 2007)، ودراسة (Costu, Ayas, Niaz, Unal & Calik, 2007)، ودراسة كولاري (Kolari , 2005)، ودراسة (صادق، ٢٠٠٣)، ودراسة (Basaga, 1994)، ودراسة (Roth & Roychoudhury ,1993).

وأظهرت نتائج تلك الدراسات مبدئيا أهمية ودور التعلم البنائي في فهم المفاهيم العلمية واكتساب عمليات العلم الأساسية والمتكاملة .

وتأسيساً على ما سبق، فإنه من الملاحظ أن البنائية تتمتع بشعبية كبيرة لدى الباحثين التربويين باعتبارها جديدة في التربية، انبثقت من النظريات المعرفية، واشتق منها وما يزال العديد من الاستراتيجيات التدريسية ومنها ما استخدم في الدراسة الحالية، وهي استراتيجية PDEODE القائمة على المنحى البنائي حيث تم تطويرها من قبل سافندر-رين وكولاري (Savender- Ranne & Kolari) عام ٢٠٠٣. وتتضمن الاستراتيجية سلسلة من الإجراءات المتتابعة تتلخص في المراحل الست الآتية: التنبؤ (Prediction) والمناقشة (Discussion) والتفسير (Explanation) والملاحظة (Observation) والمناقشة (Discussion) والتفسير (Explanation). وتتم من خلال طرح المعلم سؤالا

موجها أو مشكلة، ويقوم الطالب على أثرها بعمل تنبؤات ثم يبررها، ويقوم بعدها بمجموعة من الأنشطة فيصمم، وينفذ الأنشطة، ويجمع البيانات، ويحللها، ويفسرها. وقد استخدمت كاستراتيجية تدريس في العلوم في المراحل التعليمية المختلفة (Costu, 2008; Savender- Ranne & Kolari, 2004).

وفي سياق الاستراتيجية والتعلم لدى الطلبة، يعد موقع الضبط من المتغيرات المهمة أيضا التي قد تؤثر في فهم الطلبة للمفاهيم العلمية، وهو سمة من سمات الشخصية تهتم بأي من الأفراد يعزون مسؤولية نجاحهم أو فشلهم إلى عوامل داخلية، أو إلى عوامل خارجية. فالفرد ذو الضبط الداخلي يعزي النجاح أو الفشل إلى قدراته ومجهوداته، والفرد ذو الضبط الخارجي يعزي فشله أو نجاحه إلى العوامل الأخرى من مثل: الحظ ودرجة صعوبة المهمة وغيرها (Hart, 2002).

هذا، وقد ظهر موقع الضبط مرتبطا بالاتجاه المعرفي ، إذ ذهب التحليل المفاهيمي إلى أن عملية الضبط عملية ذهنية، يضبط فيها الفرد أداءاته بفعل عوامل داخلية، تحدد معالجاته الذهنية. كما أن الفرد أو المتعلم مدفوع للتعلم المعرفي دفعا داخليا، إذا ما توافر له بناء معرفي تتضح فيها علاقة الهدف والنتاج والوسيلة، وإذا ما ارتبط التعلم المعرفي بزيادة سيطرته على ما يدور حوله من أحداث، والتحكم في نتائج بما يحققه من أداءات تعليمية.

إن هذا الأساس المنطقي يوفر دلالة منطقية بين الدافعية المعرفية وداخلية الضبط، وهي العلاقة التي اعتمدها روتر Rotter التي قادته إلى افتراض علاقة بين درجة الدافعية العالية للتعلم ومصدر الضبط (داخلية الضبط) لدى المتعلم. ويميل أصحاب الضبط الداخلي إلى أن يكونوا أقل قلقا من أصحاب الضبط الخارجي، كما أن أهدافهم أكثر وضوحا، وهم أكثر جرأة في البحث عن المعلومات المتصلة بأهدافهم، والاستفادة من هذه المعلومات بطريقة جيدة وملائمة، ويثابرون في أدائهم للمهام التعلمية التي يكلفون بها، ويقومون بمبادرات لتحدي المواقف الصعبة، ويتصرفون بطريقة منطقية للوصول إلى الحلول المناسبة، ويتميزون بالتحصيل الأكاديمي المرتفع. كما أنهم أكثر تفتحا ورؤية في التفكير، وأكثر إبداعا وأكثر تحملا للمسائل والمشكلات الغامضة، وأكثر توقعا للإجابات الصحيحة. أما أصحاب الضبط الخارجي، فإنهم يقعون على الطرف الآخر لكل من هذه الصفات، أو أنهم يتسمون بعكسها بوجه عام (وهيبي، ٢٠٠٤).

وفي ضوء ما سبق واستنادا إلى المؤشرات الدالة على الانخفاض في مستوى الفهم العلمي واكتساب عمليات العلم، وإلى التوصيات الصادرة من المؤتمرات والدراسات السابقة ذات الصلة

التي أشارت إلى احتمال وتوقع فاعلية الاستراتيجيات القائمة على المنحى البنائي في التعليم، وسعيا إلى تعرف مستوى الفهم السليم للمفاهيم العلمية واكتساب عمليات العلم، جاءت الدراسة الحالية لاستقصاء أثر استراتيجية تدريسية (PDEODE) قائمة على المنحى البنائي في فهم واحتفاظ المفاهيم العلمية، واكتساب العمليات العلمية لدى طلبة المرحلة الأساسية في ضوء موقع الضبط لديهم وذلك على افتراض ثمة (احتمال) بتنبؤ وجود علاقة بين طريقة المعالجة (الاستراتيجية) وموقع الضبط (داخلي، خارجي) وفهم المفاهيم العلمية ومهارات عمليات العلم.

مشكلة الدراسة

نظراً للأهمية التي تمثلها المفاهيم العلمية والعمليات العلمية في العملية التعليمية التعلمية، كان لا بد من تكوين وبناء المفاهيم واكتساب العمليات العلمية بصورة صحيحة وسليمة في البنية المعرفية للمتعلمين، واستثمار طرق وأساليب التدريس الملائمة لهذا الأمر، حتى نستطيع في المرحلة التعليمية الواحدة والمراحل التعليمية الأخرى تكوين نظام مفاهيمي متماسك، له صور ومخططات واضحة في الذهن تمكن المتعلم من استثمارها وتوظيفها في مواقف المعرفة العلمية والمعارف الأخرى. وفي سياق هذا، تعد مرحلة التعليم الأساسي من المراحل المهمة التي تبنى فيها مفاهيم الطلاب العلمية، ولكن تدريس المفاهيم لهذه المرحلة لا يزال لا يحظى بالاهتمام المرجو، حيث إن طرائق التدريس التقليدية تعاني قصورا في إكساب الطلبة المفاهيم العلمية الصحيحة، بالإضافة إلى عجزها في إكساب الطلبة العمليات العلمية؛ الأمر الذي يستوجب تقديم استراتيجية بنائية يتوقع أن تساعد على اكتساب الفهم العلمي السليم والاحتفاظ به، بالإضافة إلى اكتساب عمليات العلم الأساسية لدى طلبة المرحلة الأساسية. ولما اعتقد أن الفهم المفاهيمي العلمي واكتساب عمليات العلم قد تتعدل بموقع الضبط (داخلي، خارجي) لدى طلبة المرحلة الأساسية، فقد حددت مشكلة الدراسة بالسؤال الرئيسي الآتي:

ما أثر استراتيجية تدريسية(PDEODE) قائمة على المنحى البنائي في فهم واحتفاظ المفاهيم العلمية واكتساب العمليات العلمية لدى طلبة المرحلة الأساسية في ضوء موقع الضبط لديهم؟

أسئلة الدراسة

في ضوء السؤال الرئيسي السابق، حاولت الدراسة الإجابة عن الأسئلة الفرعية الآتية:

١- هل يختلف فهم واحتفاظ الطلبة للمفاهيم العلمية باختلاف استراتيجية التدريس (البنائية PDEODE ، الاعتيادية) لدى طلبة المرحلة الأساسية ؟

٢- هل يختلف فهم واحتفاظ الطلبة للمفاهيم العلمية باختلاف موقع الضبط (داخلي،خارجي) لدى طلبة المرحلة الأساسية ؟

٣- هل يوجد أثر للتفاعل بين استراتيجية التدريس (البنائية PDEODE، الاعتيادية) وموقع الضبط (داخلي ، خارجي) في فهم المفاهيم العلمية والاحتفاظ بها لدى طلبة المرحلة الأساسية ؟

٤- هل تختلف درجة اكتساب عمليات العلم باختلاف استراتيجية التدريس (البنائية PDEODE، الاعتيادية) لدى طلبة المرحلة الأساسية ؟

٥- هل تختلف درجة اكتساب عمليات العلم باختلاف موقع الضبط (داخلي ، خارجي) لدى طلبة المرحلة الأساسية ؟

٦- هل يوجد أثر للتفاعل بين استراتيجية التدريس (البنائية PDEODE، الاعتيادية) وموقع الضبط (داخلي، خارجي) في اكتساب عمليات العلم لدى طلبة المرحلة الأساسية ؟

فرضيات الدراسة

في ضوء الأسئلة السابقة، حاولت الدراسة اختبار الفرضيات الصفرية الآتية:

الأولى: لا يوجد فرق ذو دلالة إحصائية (α=0.05) بين متوسط فهم واحتفاظ المفاهيم العلمية لدى طلبة المرحلة الأساسية الذين يدرسون باستراتيجية التدريس البنائية (PDEODE) ومتوسط فهم نظرائهم الذين يدرسون بالطريقة الاعتيادية.

الثانية: لا يوجد فرق ذو دلالة إحصائية (α=0.05) بين متوسط فهم واحتفاظ المفاهيم العلمية لدى طلبة المرحلة الأساسية باختلاف موقع الضبط (داخلي ، خارجي) لديهم.

الثالثة: لا يوجد تفاعل ذو دلالة إحصائية (α=0.05) بين استراتيجية التدريس(البنائية PDEODE ، الاعتيادية) وموقع الضبط (داخلي ، خارجي) في فهم واحتفاظ المفاهيم العلمية لدى طلبة المرحلة الأساسية.

الرابعة: لا يوجد فرق ذو دلالة إحصائية (α=0.05) بين متوسط أداء الطلبة في اكتساب عمليات العلم لدى طلبة المرحلة الأساسية الذين يدرسون باستراتيجة التدريس البنائية (PDEODE) ومتوسط نظرائهم الذين يدرسون بالطريقة الاعتيادية .

الخامسة: لا يوجد فرق ذو دلالة إحصائية (α=0.05) بين متوسط أداء الطلبة في اكتساب عمليات العلم لدى طلبة المرحلة الأساسية باختلاف موقع الضبط (داخلي، خارجي) لديهم.

السادسة: لا يوجد تفاعل ذو دلالة إحصائية (α=0.05) بين استراتيجية التدريس(PDEODE البنائية، الاعتيادية) وموقع الضبط (داخلي، خارجي) في اكتساب عمليات العلم لدى طلبة المرحلة الأساسية .

مصطلحات الدراسة وتعريفاتها الإجرائية

الاستراتيجية البنائية (PDEODE)

وهي طريقة تدريس قائمة على المنحى البنائي وتوجهاته وأفكاره، وتتضمن سلسلة من الإجراءات المتتابعة تتلخص في المراحل الست الآتية: التنبؤ (Prediction)، والمناقشة (Discussion)، والتفسير (Explanation)، والملاحظة (Observation)، والمناقشة (Discussion)، والتفسير (Explanation). وتتم هذه الإجراءات من خلال طرح المعلم سؤالا موجها أو مشكلة يقوم الطالب على أثرها بعمل تنبؤات ثم يبررها، ويقوم بعدها بمجموعة من الأنشطة فيصمم وينفذ الأنشطة، ويجمع البيانات، ويحللها، ويفسرها.

الطريقة الاعتيادية

هي الطريقة التي يتبعها معلمو العلوم داخل غرفة الصف التي تعتمد محورية المعلم القائمة على الشرح والنقاش الصفي وذلك على شكل أسئلة وأجوبة أو المحاضرة أو العروض العملية واستخدام أسئلة الكتاب لأغراض التقويم الصفي.

فهم المفاهيم العلمية والاحتفاظ بها

قدرة الطالب على تمثل المفاهيم العلمية واستيعابها وتوظيفها في الوصـف والتفـسير والتنبـؤ بظواهر طبيعية وتطبيقها في مواقف حياتية جديدة، وقد تم قياس الفهـم العلمـي للمفـاهيم العلميـة بالعلامة المحصلة على اختبار فهم المفاهيم العلمية (البعدي) الواردة في وحدة الضوء؛ أما الاحتفاظ بالمفاهيم العلمية فقد تم قياسه بالاختبار نفسه بعد مرور ثلاثة أسابيع من الاختبار البعدي.

عمليات العلم

هي مجموعة القدرات العقلية الخاصة اللازمة لتطبيق طرق العلم والتفكيـر العلمـي بـشكل صحيح، وقد تم قياسها في هذه الدراسة بالعلامة المحصلة على اختبار عمليات العلم المعد خصيصاً لذلك.

موقع الضبط

ويقصد به مدى تبني الطالب لمسؤولية نجاحه أو فشله في المواد الأكاديميـة التعليميـة ومـدى سيطرته على العوامل التي تؤدي إلى هذا النجاح أو الفشل، وقد تم قياسه إجرائياً من خلال العلامـة المحصلة على مقياس موقع الضبط، وبناء عليها تم تصنيف أفراد الدراسة (الطالبات) إلى مـستويين هما: خارجي (٠ – ١٢) علامة، وداخلي (١٣-٢٤) علامة.

حدود الدراسة ومحدداتها

تم تنفيذ الدراسة وتطبيقها في ضوء الحدود والمحددات الآتية:

- اقتصرت الدراسة على عينة قصدية من طالبات الصف الثامن الأساسي في مدرسة حكومية تابعة لمديرية التربية والتعليم لمحافظة مأدبا.
- تتحدد نتائج الدراسة بمدى مصداقية أداتي الدراسة وهما: اختبار فهـم المفـاهيم العلميـة، واختبار عمليات العلم وقدرتهما على الكشف عن التباين بين أفراد الدراسة (الطالبات) فـي متغيري فهم واحتفاظ المفاهيم العلمية، واكتساب عمليات العلم لديهن.

أهمية الدراسة

تتضح أهمية الدراسة من ناحيتين نظرية وعملية؛ فمن الناحية النظرية تتمثل في أنّهـا تتنـاول استراتيجية تدريس جديدة (PDEODE) تم اقتراحها من قبل كولاري وسافندر-ريـن (kolari & Savander-Ranne, 2003) والتي تنسجم مع افتراضـات النظريـة البنائيـة وأفكارهـا وذلـك باعتبارها أكثر النظريات التي تبنتها حركات الإصلاح الحديثة شيوعا في مناهج العلـوم وتدريـسها عالميا. كما تكتسب هذه الدراسة أهميتها نظريا في أنها من الدراسات الأولية في الأردن، في حـدود اطلاع الباحثة ومعلوماتها، في استخدام هذه الاستراتيجية (PDEODE)الحديثة نـسبيا لاستقـصاء أثرها وفاعليتها في فهم المفاهيم العلمية واكتساب عمليات العلم.

اما أهمية الدراسة من الناحية العملية التطبيقية فتتمثل في تطبيق إجـراءات وصـفية تطبيقيـة لاستراتيجية (PDEODE) التي قد توفر لمعلمي العلوم فرص توظيف هذه الاستراتيجية وتفعيلهـا. كما يمكن من المؤمل أيضا أن تساهم هذه الدراسة في توقع تحسين أداء معلمي العلوم في حالة تبنيها وبالتالي تجويد تعلم الطلبة بما يحقق النتاجات التعلمية المرغوبة، وبالتالي إعطاء صورة واضحة عن مدى فاعلية الاستراتيجية البنائية (PDEODE) وأثرها في الفهم العلمي السليم واكتـساب عمليـات العلم. وفي سياق ذلك، يمكن أن تعمل على تحسين نوعية التدريس في العلوم من حيث كونها منطلقاً وتوليداً لمزيد من البحوث والدراسات في هذا المجال والمجالات العلمية الأخرى.

الفصل الثاني

الإطار النظري والدراسات السابقة ذات الصلة

يتضمن هذا الفصل محورين رئيسيين: الأول، يركز على الإطار النظري للدراسة، ويتنـاول النظرية البنائية، ودورها في فهم واحتفاظ المفاهيم العلمية، واكتساب العمليات العلمية، بالإضافة إلى الاستراتيجية التدريسية PDEODE كتطبيق للبنائية وأفكارها. أما المحور الثاني، فيتناول الدراسات السابقة ذات الصلة بموضوع الدراسة الحالية، وقد تم ترتيبها وتصنيفها في مجالين رئيـسيين علـى النحو الآتي:

المجال الأول: ويتضمن الدراسات المتعلقة بأثر استخدام بعض استراتيجيات التعلم البنائي حيث تـم تصنيفها في مجموعتين، هما:

١- الدراسات المتعلقة بأثر استخدام استراتيجيات التعلم البنائية في فهم واحتفاظ المفاهيم العلمية.

٢- الدراسات المتعلقة بأثر استخدام استراتيجيات التعلم البنائية في اكتساب العمليات العلمية.

المجال الثـاني: ويتضمن الدراسات والبحوث ذات الصلة التي تناولت أثر اسـتخدام اسـتراتيجية PDEODE في بعض نواتج العملية التعليمية- التعلمية.

وفيما يلي استعراض للمحاور السابقة.

الإطار النظري

أدى الاهتمام المتزايد بتفسير آلية التعلم والتعليم من قبل الباحثين التربويين، إلى ظهور العديد من النظريات في هذا الشأن، وتأثرت طرق التدريس بهذه النظريات، محاولة الاستفادة منهـا فـي المجال التطبيقي للارتقاء بمستوى العملية التعليمية التعلمية، وحل مشكلاتها. ومن هذه النظريـات، النظرية البنائية.

ظهرت البنائية نتيجة لتحول رئـيس فـي البحـث التربـوي خـلال العقـدين الماضـيين (Saunders,1992). فقد تحول التركيز من العوامل الخارجية التي تؤثر في تعلم المتعلم من مثـل متغيرات المعلم، والمدرسة، والمناهج، والأقران، وغيرها ليتجه هذا التركيز نحو العوامل الداخليـة التي تؤثر في المتعلم ذاته؛ أي أخذ التركيز ينصب على ما يجري داخل عقل المتعلم، بما في ذلـك

دماغه، ومدركاته، وخبراته السابقة، ودافعيته، وأنماط تفكيره، وكيفية تنظيمه لبنيته المعرفية التـي يواجه بها مواقف التعلم الجديدة، وبخاصة ما يرتبط ببناء المعرفة، وفهمها، واستخدامها (زيتون، ٢٠١٠ ص١٨٩).

ويسمي الفيلسوف مشيل دفت Michael Devitt البنائية، مرشحا لأشد النزاعات الفكريـة المعاصرة خطورة؛ في حين ينظر إليها الباحث التربوي الأوروبي رينـدرزدوت Reinders Duit على أنهـا منظـور فكـري دارج ومثمـر، يوجـه البحـث التربـوي والممارسـات التربويـة (Phillips,2000).

وتتمتع البنائية بشعبية كبيرة لدى عدد من المنظرين التربويين الذين نظروا إليها على أنها نظرية في المعرفة والتعلم، تقوم على الافتراض البنائي القائل: إن المتعلمين يبنون فهمهم ومعارفهم الجديدة من خلال التفاعل مع ما يعرفونه ويعتقدونه من أفكار، أو أحداث، أو أنشطة مروا بها من قبل. وفي هذا تركز على دور المتعلم النشط في بنائه لمعلوماته الذاتية، من خلال مشاركته الفكرية والفعلية في هذه العملية، بحيث يحدث تعلم ذو معنى قائم على الفهم بدلا من اعتبار المتعلم وعاء فارغاً تسكب فيه المعرفة، وفق ما يريد المعلم دون أن يعي أو يفهم ما يتعلمه (Aydin et al., 2009;Aydeniz & Hodge, 2010; Allen, 2008; Wu & Tsai, 2005).

وتعود جذور النظرية البنائية إلى أعمال كل من بياجيه Piaget، وفيجوتـسكي Vygotsky، وأوزوبل Ausubel، وديوي Dewey، وغيرهم من الباحثين الذين أكدوا أن التعلم يحـدث نتيجـة لتعديل الأفكار التي يمتلكها المتعلم، أو إضافة معلومات جديدة، أو بإعادة تنظيم ما هو موجود لديـه من أفكار (Rezaei & Katz, 2002).

ويرى هاو وبيرف Howe & Berve، المشار إليهما في فيلبس (٢٠١٠)، أن البنائيـة بـدأت بكتابات الفيلسوف الألماني كانت Kant، المنشئ الرئيسي للفكر البنائي في الفلـسفة وعلـم الـنفس حينما حاول أن يتخذ قرارا حول المزاعم المتنافسة للعقلانيين الذين نظروا إلى المعرفة علـى أنهـا تشتق بالحدس من أفكار واضحة لا مجال للشك فيها، وللإمبريقيين الذين نظروا إلى المعرفة علـى أنها تركيب من خبرات حسية أولية. وأكد بالبرهان، على أن كلا مـن التنظـيم العقلـي والمـدخل الحسي، متضمن في عملية بناء المعرفة، وعبرعن ذلك في إحدى أفكاره الرئيسية:" أن أي نظام من المفاهيم يخلو من البيانات الحسية، هو فارغ المعنى، وأن أية بيانات حسية دون نظام من المفـاهيم،

هي عمياء. " وفي هذا، تعد فكرة كانت Kant كما يراها (Kim, 2005)، نظرة بنائية صحيحة، لأنها تتفق مع المعنى السليم للابستمولوجيا البنائية.

وتقوم البنائية باعتبارها نظرية في المعرفة (ابستمولوجيا)، على افتراضين رئيسيين:

الأول: يركز على أن المعرفة لا تكتسب بطريقة سلبية، بل يتم بناؤها من قبل المتعلم نفسه، من خلال نشاطه وتفاعله مع العالم الذي يحيط به، واكتسابه للخبرات المختلفة.

الثاني: يركز على وظيفة المعرفة، ويتضمن القدرة على التكيف مع عالم الخبرة، وما تقدمه من منافع للفرد، وليس من خلال مطابقتها للواقع (زيتون، ٢٠٠٧).

ويعتبر فون جلسرزفيلد Von Glassersfeld، واضع اللبنات الأساسية للبنائية كنظرية معرفية (زيتون، ٢٠٠٧)؛ في حين يعتبر بياجيه Piaget، الباني لصرح البنائية، وبخاصة فيما يتعلق بمنظورها السيكولوجي، فنظرته حول المعرفة وكيفية اكتسابها، أدت إلى ظهور النظرية البنائية في التعلم المعرفي (Peter, 2002). وموجز نظرية بياجيه في التعلم المعرفي، هو أن عملية اكتساب المعرفة، تعد عملية بنائية نشطة ومستمرة، تتم من خلال تعديل في المنظومات أو التراكيب المعرفية للفرد عن طريق آليات عملية التنظيم الذاتي (التمثل والمواءمة)، وتستهدف تكيفه مع المحددات المعرفية البيئية (Savender-Ranne & Kolari, 2003) .

ومع أن الكثير من الاهتمام التربوي في البنائية جاء في أول الأمر من سيكولوجية جان بياجيه، إلا أنه قد صار ينظر إليها على أنها مقاربة مفرطة في الفردية. أما أولئك الذين يسعون إلى إعادة الحياة الاجتماعية والثقافية إلى علم النفس، فينصحون بالرجوع إلى أعمال السيكولوجي الروسي فيجوتسكي Vygotsky حيث أصبح تأثيرها يتزايد باستمرار (فيلبس، ٢٠١٠).

ويرى فيجوتسكي في نظرته إلى البنائية الاجتماعية (Social Constructivist)، أن التعلم يتحدد في ضوء سياق اجتماعي، حيث كان محور اهتمام هذه الرؤية هو اللغة، باعتبارها أداة، تنقل الخبرة الاجتماعية إلى الأفراد، وتشكل المناخ العام للبيئة الصفية. ويرى فيجوتسكي أن المعلم له دور وسيط في عملية التعلم، مستندا في ذلك، إلى إدراك أن عملية التدريس هي مساعدة المتعلم على تحقيق مستوى من الإنجاز ضمن "منطقة النماء القريب" Zone of Proximal Development (Scott, 1998).

ويرى فانج وزملاؤه (Fang, kang,& feng, 2009)، أن النظرية البنائية مشتقة من كل من نظرية بياجيه (النظرية المعرفية)، ونظرية فيجوتسكي (البنائية الاجتماعية)، وأن التعليم ينحصر في رؤيتين: رؤية بياجيه، التي تشير إلى أن التعليم يتحدد في ضوء ما يحصل عليه المتعلم من نتـائج، منسوبة لدرجة الفهم العلمي؛ ورؤية فيجوتسكي التي تشير إلى أن التعليم يتحدد في ضـوء سـياق اجتماعي، يتطلب درجة من التمهن في معلم العلوم.

ويمكن النظر إلى جون ديوي على أنّه بنائي من نوع ما. فقد أكد أن على المتعلمين أن يكونوا نشطين، ودعا إلى استعمال المشروعات وطرق الاستقصاء، وهاجم (انتقد) اكتساب الطلبة للمعرفـة التي تخزن في مخازن باردة؛ أي المعرفة التي تكتسب صما أو دون نشاط والتي لا يعرف الطلبـة كيف يستعملونها، ونظر إلى التعلم على أنه يجري على الوجه الأفضل في سياقات اجتماعية. ورأى ديوي أن التغير المعرفي والتعلم، يحصلان عندما تؤدي طريقة المتعلم في التفكير إلى الاضـطراب أو التشويش، ليؤدي به هذا الاضطراب أو التشويش إلى التكيف، والوصـول إلـى تـوازن جديـد (Phillips, 2000 ; Kim, 2005).

ولا ينظر جلسرزفيلد Glessersfeld إلى هذه الاضطرابات أو التشويشات على أنها كـوارث معرفية، بل هي مثيرات للعقل الباني. ويحدث التكيف عندما تبنى أنمـاط جديـدة فعالـة، نتيجـة للاضطرابات أو التشويشات، وهذه الأنماط تعزز بدورها عمليات تمثلية فـي المـستقبل. فالتمثـل والتكيف ينظر إليهما جلسرزفيلد، على أنهما قوتان، تعمل كل منهما باطراد على معادلة الأخـرى. وتمشيا مع بياجيه، يسمي جلسرزفيلد هذا التعادل بالتوازن المعرفي الذي لا ينظر إليه على أنه حالة مستقرة، وإنما هو على نحو دينامي وانتظام من العمليات المعاودة؛ فما يقوم به الفرد من فعـل، أو عملية، إنما هو ذو فاعلية وقابلية للنمو والحياة إلى الحد الذي يعيـد فيـه التـوازن لـدى الفـرد (Phillips, 2000).

وترتكز البنائية على عدد من المبادئ الأساسية أشار إليها زيتون (٢٠١٠) كما يأتي:

- معرفة المتعلم السابقة هي محور الارتكاز في عملية التعلم؛ وذلك كون الفرد المتعلم يبنـي معرفته في ضوء خبراته السابقة.
- يبني المتعلم معنى لما يتعلمه بنفسه بناء ذاتيا، من خلال تفاعل حواسه مع العالم الخـارجي، أو البيئة الخارجية من خلال تزويده بمعلومات أو خبرات تمكنه من ربط المعلومات الجديدة بما لديه وبشكل يتفق مع المعنى العلمي السليم.

- لا يحدث تعلم ما لم يحدث تغيير في بنية المتعلم المعرفية، حيث يتم إعادة تنظـيم الأفكـار والخبرات الموجودة فيها عند دخول معلومات جديدة.
- التعلم يحدث على أفضل وجه عندما يواجه الفرد مشكلة أو موقفا أو مهمة حقيقية واقعية.
- لا يبني المتعلم معرفته بمعزل عن الآخرين، بل يبنيها من خلال التفاوض الاجتماعي معهم.

وفي منظور ذلك، تنظر البنائية إلى المعرفة على أنها بناء إنساني يبنيه الفرد نفـسه ويعطيـه معنى خاصا به في سياق اجتماعي (Tsai, 1998). وفي هذا السياق قدمت فوسنت Fosnot المشار إليها في زيتون (٢٠٠٧) أربعة افتراضات تستند إليها النظرية البنائية في نظرتها إلى المعرفة، هي:

أولاً: المعرفة تبنى طبيعيا من قبل المتعلمين الذين يشاركون في التعلم النشط.

ثانياً: المعرفة تبنى رمزيا من قبل المتعلمين الذين يقدمون تصوراتهم للعمل.

ثالثاً: المعرفة تبنى اجتماعيا من قبل المتعلمين الذين يوصلون المعنى الذي كونوه إلى الآخرين.

رابعاً: المعرفة تبنى نظريا من قبل المتعلمين الذين يحاولون توضيح الأشياء التي لا تفهم أو التي لا يتمكنون من فهمها بالكامل.

ويمثل الفكر البنائي توليفا أو تزاوجا بين ثلاثة مجالات، هي: علم الـنفس المعرفـي، وعلـم النفس النمو، والأنثروبولوجيا. فقد ساهم المجال الأول بفكرة أن العقل يكون نشطا في بناء تفسيراته للمعرفة ويكون استدلالته منها. كما ساهم المجال الثاني بفكرة تباين قدرة الفرد على التنبؤ تبعا لنموه المعرفي. أما المجال الثالث، فساهم بفكرة أن التعلم يحدث بصورة طبيعية باعتباره عمليـة ثقافيـة اجتماعية، يدخل فيها الأفراد كممارسين اجتماعيين أو يعملون سويا لإنجاز مهام وحل مشكلات ذات معنى (زيتون، ٢٠٠٧).

وعليه؛ تم قبول البنائية والموافقة عليها في تعليم العلوم والرياضيات مـن قبـل الأكـاديميين والمربين في بداية ثمانينيات القرن العشرين، وأصبح لها تأثير بارز في تطوير مناهج العلوم وطرق تدريسها، وبرامج إعداد معلميها. وقد غدت بالنسبة إلى الكثيرين، جزءاً من الأثاث التربوي. هـذا، وعلى الرغم أن البنائية بدأت كنظرية في التعلم، إلا أنها توسعت في مجالاتها على نحـو متـصاعد فأصبحت نظرية في التربية، ونظرية في التعليم، ونظرية في أصول الأفكار، ونظرية في المعرفـة العلمية، ونظرية في المعرفة الشخصية (Mathews, 2002). وبذلك أصبحت البنائية إطارا فكريـا للتربية المعاصرة، وجاءت بتصورات تخالف تصورات النظرية السلوكية التي تنظر إلى التعلم على

أنه تغير دائم في السلوك، ويمكن إحداثه من خلال الربط بين المثير والاستجابة في وجود معززات بيئية. هذا، وقد أهملت السلوكية المفاهيم الموجودة لدى المتعلم، على أساس أن المتعلم ليست لديـه معرفة سابقة بالموضوع العلمي الذي تعلمه، وذلك بافتراض أن عقل المتعلم وعاء فارغ على المعلم تعبئته بالمعرفة العلمية، أو أن المتعلم لديه معرفة سطحية بالموضوع العلمي الجديد يسهل أن يستبدل بها معرفة جديدة، بافتراض أن معرفة المتعلم السابقة حول الموضوع المراد تعلمه غير متجذره في عقله، فيتنازل عنها بسهولة بمجرد أن يخبره المعلم بعدم صحتها، وبالتالي فإنها لا تؤثر فـي تعلـم المتعلم للمواضيع العلمية الجديدة (Pope & Gilbert, 1983). وبهذا، اهتمت السلوكية بالعوامـل الخارجية التي تقع خارج عقل المتعلم أكثر من اهتمامها بعقل المتعلم نفسه، ومـا يحـدث بداخلـه، وكيف يحدث التعلم (زيتون، ٢٠٠٧). مقابل ذلك، وبعكس ما افترضته السلوكية، أخـذت البنائيـة بالاهتمام بالعوامل الداخلية التي تؤثر في تعلم المتعلم وبخاصة ما يجري داخل عقل المتعلم.

ووصف جوناسن وستروبل (Jonassen & Strobel, 2006) التعلم البنائي على أنه عمليـة عقلية اجتماعية نشطة، تحدث في سياق طبيعي، فيتفاعل فيها الفرد مع البيئة المحيطة حيث يلاحظ، ويتنبأ، ويبني تفسيراته الخاصة به، ويتفاوض مع الآخرين، ويتساءل دائما: ماذا سيحدث عندما أقوم بهذا العمل؟ وماذا يعني ذلك العمل بالنسبة لي؟ بدلا من تكرار ما يقوله المعلم.

أما التعليم من وجهة نظر البنائية، فيتطلب إدماج المتعلم في العملية التعليمية التعلمية وإعطـاءه الدور الأساسي، بدلا من اقتصار دوره على تلقي المعلومات والمعرفة من المعلم. وفي هذا، تقتـرح البنائية ثلاث نقاط رئيسية حول ممارسة التعليم، هي:

أولاً: يهدف التعليم إلى فهم الطلبة للمفاهيم وليس السلوكات الظاهرة؛ أي أنها تركز على العمليـات المفاهيمية.

ثانياً: التعليم هو نشاط اجتماعي يتضمن طلابا ينوي المعلم أن يؤثر فيهم، وبالمقابل، فـإن الـتعلم نشاط خاص يأخذ مكانه في عقل المتعلم.

ثالثاً: المعرفة شبكة من الأبنية المفاهيمية، وبالتالي لا يمكن أن تنقل باستخدام الكلمات لأنها يجب أن تكون مبنية في عقل المتعلم.

وفي السياق نفسه، حدد كيم (Kim, 2005) ثلاثة اختلافات جوهرية بـين التعلـيم البنـائي وغيره من أنواع التعليم الأخرى، هي:

- التعليم البنائي عملية بناء نشطة ومستمرة، بدلا من عملية اكتساب المعرفة.

- التعليم البنائي يدعم معالجة المتعلم البناءة للمعلومات من أجل الفهم، بدلا من توصيل المعلومات إلى المتعلم.
- التعليم هو تعلم وتعليم المفهوم Learning – Teaching Concept، بدلا من تعليم وتعلم المفهوم Teaching – Learning Concept، وهذا يعني، وضع التعلم أولا والتعليم ثانيا، وذلك حتى يكون المتعلم محورا للعملية التعلمية التعليمية.

وثمة قضية تفرض نفسها في عملية التعلم والتعليم البنائي، وهي حاجة المعلمين إلى أن يأخذوا في الحسبان الأطر المتعددة التي يحملها المتعلمون معهم إلى الصف، وهذا الأمر قوله أسهل من فعله، وبخاصة عندما تكون الصفوف كبيرة، ومع ذلك فسواء فكر المعلمون أم لم يفكروا فيما يحضره الطلبة معهم من رأسمال معرفي، فإن البنائية تفترض أن المتعلمين أنفسهم لا يمتلكون خيارات، إذ إن عليهم استخدام ما يعرفونه ويستطيعون القيام به أساسا يبنون عليه فهمهم للعام الذي عليهم أن يتعلموه (فيلبس، ٢٠١٠).

وفي السياق، يقول أوزوبل Ausubel عند الشروع في تعليم مادة تعليمية يجب على المعلم أن يقف على ما يعرفه الطلبة ويستطيعون القيام به وأن يعلمهم طبقا لذلك (زيتون، ٢٠٠٧). فالمتعلم يستند إلى فهمه الذاتي في تفسير ما يحدث، وفي التنبؤ بحدوثه، فهو يستجيب إلى خبراته الحسية بعملية تشكيل بنى معرفية في عقله، تكون بمثابة معانٍ للعالم من حوله، وفهمه الذاتي له. ويقوم المتعلم ببناء معرفته الجديدة بناء على معرفته السابقة، لذلك ستتأثر بنية المتعلم المعرفية بخبراته السابقة، وبالسياق الذي تقدم فيه الخبرات والمعلومات الجديدة. فالمتعلم يعيد تشكيل المعاني السابقة لديه بما يتفق مع الأفكار العلمية السليمة، ويتطلب تشكيل المعنى جهدا عقليا، وعندما يختل الاتزان المعرفي في بنية المتعلم العقلية تكون استجابته إما بإنكار الخبرة الحسية أو تعديل البناء المعرفي ليتواءم مع المستجدات، وقد ينسحب من الموقف مهملا إياه (الخليلي، ١٩٩٦).

وفي ضوء نظرة البنائية إلى التعلم والتعليم، فقد فرضت البنائية أدوارا جديدة على كل من المعلم والمتعلم؛ فالمتعلم وفق المنظور البنائي هو:

- متعلم فعال (Active Learner) يكتسب المعرفة والفهم بنشاط؛ فهو يناقش، ويحاور، ويطرح أسئلة، ويضع فرضيات تنبؤية تفسيرية، ويستقصي ويتحرى علميا، ويأخذ مختلف وجهات النظر بدلا من أن يسمع، ويقرأ، ويقوم بالأعمال الروتينية الاعتيادية.

- متعلم اجتماعي(Social Learner) يقوم ببناء المعرفة والفهم اجتماعيا؛ فهو لا يبدأ ببناء المعرفة بشكل فردي فحسب، وإنما بشكل اجتماعي عن طريق الحوار، والمناقشة، والتفاوض الاجتماعي مع الآخرين.
- متعلم مبدع (Creative Learner) فالمعرفة والفهم يبتدعان إبداعا، فالمعلمون يحتاجون لأن يبتدعوا المعرفة ولا يكتفى بافتراض دورهم النشط فقط (زيتون، ٢٠١٠).

ويتضح مما سبق، أن دور المتعلم في بيئة التعلم البنائية، يختلف جوهريا عن دوره في التعليم التقليدي الاعتيادي الذي ينحصر في تلقي المعلومات من المعلم. أما المتعلم في بيئة التعلم البنائية فإنه يتحمل مسؤولية تعلمه، ويكتسب الفهم الأفضل من خلال المشاركة النشطة في العملية التعلمية التعليمية (Correiro et al., 2008).

وفي هذا، أشار جولتيب وزملاؤه (Gultep et al., 2008) إلى أنه إذا أردنا الانتقال من نموذج المتعلم الذي يكرر الكلمات كالببغاوات، إلى نموذج المتعلم الذي يفكر، ويفسر، ويقيم، ويتواصل، والقادر على بناء المعاني، وحل المشكلات، فإنه من الضروري التخلي عن الطرق التقليدية الاعتيادية، وتبني الطرق والأساليب التي تستند إلى المنحى البنائي في عملية التعلم والتعليم.

وفي ضوء ذلك، وضعت البنائية المعلمين أمام تحديات تتعلق بترجمة أفكارها إلى نظرية في التعلم (Kearney et al., 2001). وبذلك تكون قد فرضت فلسفة جديدة للتعلم والتعليم تغير من أدوار المعلمين لتشمل الممارسات الآتية:

- توظيف استراتيجيات تدريسية تدعم الفهم الفردي عند الانخراط والانشغال في حل المشكلات لتحقيق أهم أهداف التعليم البنائي، المتمثل في الفهم، والاحتفاظ بالمعرفة، والاستخدام النشط للمعرفة ومهاراتها.
- الأخذ بالمعرفة السابقة للمتعلم، وتقدير أهميتها في تعلمه، من خلال تصميم أنشطة مخبرية تساعد على بناء روابط بينها وبين المعرفة الجديدة من جهة، وإمرارهم بخبرات اجتماعية وشخصية عن العالم الطبيعي من جهة أخرى.
- توفير بيئة صفية غير مهددة، يمكن للمتعلمين من خلالها التأمل في أفكارهم، وتقبل وجهات النظر المخالفة لأفكارهم .

- دعم شعار القليل كثير (Less is more)، فالإصرار على تغطية المادة التعليمية (المحتوى) لا يتفق مع هدف التدريس البنائي وهو الفهم العميق للمفاهيم والأفكار العلمية.
- تبني أشكال جديدة من التقويم تسمح للمتعلمين بتوضيح ما يعرفونه من خلال إجراء الحوارات والمناقشات وإشراك المتعلمين في عملية تقييم أنفسهم والآخرين (Allen, 2008;Watts, 1999; Brooks & Brooks, 1993).

ويتضح مما سبق، أن دور المعلم البنائي يختلف عن دور المعلم التقليدي الذي يعتبر وعاء للمعرفة ومصدر وحيد لها. وفي هذا السياق، صنف ينال وأكبينار (Unal & Akpinar, 2006) المعلمين تبعا لممارساتهم التدريسية إلى ثلاثة أصناف، هي:

- معلم تقليدي يستند في تدريسه إلى الطرق المتمركزة حول المعلم، باعتباره المصدر الوحيد للمعرفة، وأن التعلم من وجهة نظره هو نقل الحقائق العلمية واستظهارها، وتقديم الإجابات الصحيحة.
- معلم انتقالي يميل في تدريسه نحو البنائية، ولكنه ليس بنائيا بالكامل، وأن التعلم من وجهة نظره يتمركز حول المتعلم، إلا أن المعلم هو الذي يتخذ القرارات نيابة عن الطالب، كما أن التعلم لا يركز فقط على الجانب المعرفي، بل له تطبيقات أخرى تتعلق بالجانب الوجداني والاجتماعي.
- معلم بنائي يلعب دور المرشد والمسهل والمنظم لبيئة التعلم، ويعطي أهمية لبناء المتعلم للأفكار والمفاهيم بنفسه.

وفي سياق ذلك، تعد البيئة الصفية أحد أركان العملية التعليمية؛ إذ إن شكلها وتفاعلات المتعلمين فيها وما يسود فيها من طرائق واستراتيجيات تدريس وتقويم، تعد مدخلات يمكن أن تشير إلى الفلسفة التي يتبناها المعلم في تعليم العلوم وتعلمها. ويعرف نيو ونيو (Neo & Neo, 2009) بيئة التعلم البنائية، على أنها مكان يعمل فيه المتعلمون معا، ويدعمون بعضهم بعضا، ويستعملون أدوات ومصادر ومعلومات متعددة، في سعيهم لتحقيق أهداف التعلم وحل المشكلات. وهي بيئة تسمح للأنشطة المتمركزة حول المتعلم أن تأخذ مكانها، حيث يزود المعلم الطلبة بالخبرات التي تسمح لهم بتطوير مهارات حل المشكلة، والتفكير الناقد والإبداعي على حد سواء.

ويلخص هونبين (Honebein, 1996) خصائص بيئة التعلم البنائية بما يأتي:

- تعطي اعتباراً للخبرة في عملية بناء المعرفة لدى المتعلمين.
- تسمح بتعدد وجهات النظر.
- تربط التعليم بالواقع والمحتوى المناسب.
- تشجع عملية التعلم وبناء المعرفة بشكل ذاتي.
- تربط التعلم بالخبرات الاجتماعية للمتعلم.
- تشجع استخدام النماذج المتعددة لتصورات المعرفة.
- تشجع الوعي الذاتي في عملية بناء المعرفة.

وقد تعددت أشكال البنائية وتصنيفاتها؛ فقد صنفها نيكول وزملاؤه(Nicoll, Francisco,&, Nakhleh, 2001) إلى: البنائية التربوية Educational Constructivist، والبنائية الفلسفية Philosophical Constructivist، والبنائية الاجتماعية Sociological Constructivist. وعلى الرغم من أن الفروق بين أشكال البنائية يأتي من مصدر المعرفة (ما إذا كان بناؤها فرديا ذاتيا أو اجتماعيا)، إلا أنها تتفق على إيمانها بالبناء النشط للمعرفة. كما توفر البنائية بأشكالها المتعددة، أرضية فلسفية للأفكار القائلة:" إنه ينبغي على كلٍ من الطلبة والمعلمين أن يكونوا أكثر إبداعا ونزوعا نحو التجريب، وبأن كل شخص يمتلك شيئا ما قيما، يساهم به في غرفة الصف بوصفها مختبرا يكون فيه الكل فاعلين أندادا (Phillips, 2000).

وعلى الرغم أن نظرية التعلم البنائية قد تبدو بسيطة من حيث المبدأ، إلا أنه ليس من السهل بأي حال من الأحوال تطبيقها في الممارسات التدريسية. وعلى العكس من ذلك تماما، يتطلب تطبيق هذه البنائية من الجهد أكثر بكثير مما تتطلبه المناحي التعليمية المتمركزة حول الموضوع والمتسلطة؛ وذلك لأنها تحتاج إلى معرفة الكثير عن نقاط البداية عند المتعلمين. كما أن افتقار الوضوح في تمثيل البنائية قد يسمح لأشد البيداغوجيات تسلطا أن تستولي عليها (Mathews, 2002). وهذا ما أكدته بعض الدراسات والأبحاث التي أشارت إلى وجود معوقات تحول دون التوجه نحو المنحى البنائي في التدريس؛ فالمتعلمون يمضون اثنتي عشرة سنة في المدرسة يستمعون إلى

المعلم، ويحفظون المعلومات من أجل تفريغها عند الاختبـار، دون إعـارة عمليـة بنـاء المـتعلم للمعرفة فـي عقلـه أي اهتمـام. ويؤكـد هـاني وزمـلاؤه (Haney, Czerniak, & Lumpe, 2003) ذلك، فكلما حاول المعلم استخدام المنحـى البنـائي فـي التـدريس، يـصر الطلبـة فـي العودة إلى الطريقة التي تتوافق مع معتقداتهم والمتمركزة حول المعلم.

ومن المعوقات التي تحول دون التوجه نحو المنحى البنائي، رسوخ مفاهيم النظرية السلوكية، على الرغم من أن هذا المنحى يخلو من أي نموذج يعود إلى الفهم، وكذلك تشكيك بعض المـربين بفعالية هذا المنحى لمستويات المتعلمين المختلفة وعدم الوعي والفهم بأسس النظرية البنائية (Ray, 2000). فقد لاحظ آيدنيز وهودج (Aydeniz & Hodge, 2010) أن طلبـة الجامعـة لا يتعلمون العلوم بشكل مثمر، وأن السبب وراء ذلك يعود إلى غياب استراتيجيات التعليم التي تـؤدي إلى تعلم فعال؛ إذ يرى العديد من أساتذة الجامعات أن المنحى البنائي غير قابل للتطبيق في قاعـات الصفوف الكبيرة، وأن تطبيقها يعتبر تهديدا مباشرا لأدوار معينة كانوا قد ارتاحوا لهـا واسـتمدوا وجودهم من ممارستها.

ومن المعوقات الأخرى التي تواجه تطبيق البنائية في التدريس هو مقاومة المعلمين لكل جديد لأسباب عديدة من أبرزها أنهم قد يكونون غير مؤهلين لمواكبة الأدوار الجديدة التي تفرضها عليهم البنائية (Calik, 2008). لذلك فقد أكدت فوسنوت (Fosnot, 1996) أن برامج تدريب المعلمـين لتطبيق البنائية في تدريسهم، يجب ألا تكتفي بعرض النظرية البنائية في التدريس فقط، بل يجـب أن يتم تغيير قناعة المعلمين بمناقشتها معهم، ووضع المعلمين في مواقف حقيقيـة تتحـدى أفكـارهم وتناقضها وتثبت لهم عدم صلاحيتها، وجعل المعلمين يدرسون عملية تكوين المفاهيم عند المتعلمين، وعندها يشارك المعلم عمليا في اختيار الطريقة المناسبة للتدريس، بالاعتماد على النظرية البنائيـة ومشاهداته وملاحظاته العملية.

وأضاف ماثيوس (Mathews, 2002) أن المعوقات التي تواجهها البنائية في تدريس محتوى العلوم، ليست معوقات عملية فقط، بل تتعدى ذلك إلى الجوانب النظرية. فإذا كانت المعرفة لا يمكن نقلها، وإذا عدت المعرفة على أنها مسألة بناء شخصي، فكيف إذن يستطيع المتعلمون أن يحـصلوا على معرفة النظم المفاهيمية المعقدة التي أخذت أفضل العقول مئات السنين لبنائها؟

كما انتقد زيتون وزيتون (٢٠٠٣) البنائية، من حيث إنه ليس كل المعرفة يمكن بناؤها بوساطة الطلبة، فهناك أنواع من المعرفة يصعب تنميتها من خلال النموذج البنائي. وفي السياق نفسه، تتساءل سولمون Solomon المشار اليها في (Phillips, 2000) كيف يمكن للمعلم أن يجعل الأفكار النظرية متاحة للطلبة دون تفسيرها، أو توضيحها، ودون تبيين الارتباطات فيما بينها، أي باختصار دون تعليمها للطلبة ؟ في حين أكدت درايفر وزملاؤها (Driver et al., 1994) أنه إذا ما أريد للتعليم أن يقود الطلبة إلى الأفكار العلمية المجردة، فإن تدخل المعلمين عندئذ يكون ضروريا، وذلك عن طريق توفير دليل خبروي ملائم، وإتاحة الأفكار النظرية للطلبة.

وعلى الرغم من الانتقادات الموجهة إلى النظرية البنائية، إلا أن استراتيجيات التدريس المنبثقة من فكرها وتوجهاتها، قد أظهرت دورها في العملية التعليمية التعلمية. فقد بين الشيخ (٢٠٠٣) في دراسة مسحية بعنوان "خصائص البيئات التعلمية الصفية والمدرسة السائدة في المدارس الأردنية"، أنه عندما تم تزويد الطلبة بأنشطة تعلمية تفاعلية هدفت إلى الانتقال بالعملية التعليمية التعلمية من شكلها التقليدي إلى الشكل البنائي أو شبه البنائي، أدى ذلك إلى إتاحة فرص واسعة أمام الطلبة للحوار والمناقشة وتوليد المعاني، دونما خوف أو شعور بالتهديد، وغير من طبيعة العلاقة بين الطلبة ومعلميهم، ومن أنماط تفاعل الطلبة مع بعضهم بعضا، ومن نظرة المعلمين إلى طلبتهم، فأصبحوا يقدرون أفكار الطلبة، ويؤمنون بقدرتهم على التعلم، انطلاقا من معارفهم وخبراتهم السابقة. كما غير أيضا من نظرة المعلمين إلى دورهم التعليمي، فأصبحوا ينظرون إلى أن دورهم ليس نقل المعرفة والمعلومات إلى الطلبة، وإنما تنظيم المواقف التعليمية التي تستثير اهتمام الطلبة، وتستثمر معارفهم وخبراتهم السابقة، وتتيح لهم التفكير والمناقشة وتوليد المعاني .

وتوصل كوريرو وزملاؤه (Correiro et al., 2008) إلى أن المتعلم الذي يبني معرفته بنفسه، ويعدلها بناء على معطيات المعرفة الجديدة، يكون تعلمه أفضل ويتسم بالديمومة والتطور المستمر. وأشار أكجن وأيدن (Akgun & Aydin, 2009) إلى أن تطبيق نظرية التعلم البنائية، قد عمل على تقليل المفاهيم البديلة لدى الطلبة، وتقليص الفجوات المعرفية لديهم، وحسن من فهمهم للمفاهيم العلمية.

وأشار وي وتساي (Wu & Tsai, 2005) إلى أن التعلم البنائي قد حسن من أداء الطلبة فـي تعلم العلوم في ضوء مخرجات البنية المعرفية السابقة لديهم، وعمل على تنميـة بنيـتهم المعرفيـة لتصبح اكثر اتساعا وتطورا.

وذكر ميجليتي (Miglietti, 1996) أن الطلبة الذين اتيحت لهـم الفرصـة للـتعلم الـذاتي معتمدين على أنفسهم، كانت نتائجهم أفضل، ونظرتهم إلى المناخ الصفي أكثر إيجابية مـن الطلبـة الذين ساد فصولهم جو المحاضرة، والاعتماد على المعلم طوال فترة التدريس.

وأشار جوليان ودوكورث (Julyan & Duckworth, 1996) إلـى أن المعلـم يجـب ألا يتساءل هل تعلم المتعلم من الموقف التعليمي؟ بل يتساءل ما الذي تعلمه من ذلك الموقف التعليمـي؟ كما أشارا إلى أن العلم باعتباره مجموعة من الحقائق لا يتفق مع البنائية في التعليم في حين يتفـق معها باعتبار العلم السعي النشط للوصول إلى المعرفة.

أما أكاس وزملاؤه (Akkus et al., 2003) فقد أشاروا إلى أن التعلم الموجه بمبادئ النظرية البنائية، يؤدي إلى اكتساب أفضل للمفاهيم العلمية من التعلم التقليدي؛ والسبب في ذلك يعود إلـى أن التعلم البنائي يتعامل مع المعرفة السابقة للمتعلم، في حين لا يتعامل التعليم التقليدي مع تلك المعرفة، وأكدوا أن المعرفة السابقة ومهارات عمليات العلم تساهم بشكل واضح في فهـم المفـاهيم العلميـة والاحتفاظ بها لدى الطلبة.

البنائية ودورها في فهم واحتفاظ المفاهيم العلمية:

تعد مساعدة المتعلم على فهم المفاهيم العلمية وتوظيفها في حياته اليومية، من الغايات الأساسية التي تسعى التربية العلمية إلى تحقيقها في المراحل الدراسية المختلفة. وهذا يقتضي التحول عن كثير من الممارسات التدريسية التي تنظر إلى الطلبة على أنهم أصداف فطائر عقليـة بانتظـار حـشوة استيمية، إلى الممارسات التي تعتمد على إعمال العقل، والتفكير التأملي الهادف إلى الفهـم وتوليـد المعاني(فيلبس، ٢٠١٠). لذلك، اتجه الباحثون التربويون في المؤسسات التربوية إلى توجيه العملية التعليمية التعلمية، لتتوافق مع التأكيد على أهمية تعلم المفاهيم العلمية في المراحل الدراسية المختلفة؛ الأمر الذي جعلهم يتناولون تعلم المفاهيم بالبحث عن أفضل الطرق والأساليب في تعلمها، مـستندين في هذا التوجه إلى النظرية البنائية. وتعد النظرية البنائية من أهم الاتجاهات التربوية الحديثة التـي

تلقى رواجاً واسعاً واهتماما متزايدا في الفكر التربوي المعاصر حيث تقوم على فكرة التعليم من أجل الفهم.

وفي تعليم العلوم من أجل الفهم، يتم فيه التحول من التركيز على تعليم الحقائق العلمية ومعارفها، إلى التركيزعلى تعليم وتعلم المفاهيم العلمية، وذلك لأهمية المفاهيم في التشكيل البنائي لمبادئ التعلم وتعميماته، وهرم بنائه المعرفي، وطرائقه في البحث والتفكير(زيتون، ٢٠٠٧). وفي هذا، يعد الفهم سمة داخلية لا نستطيع الكشف عنها إلا من خلال أداءات المتعلم التي يمكنها ترجمة ما بداخله؛ فالربط، واستحضار خبرة جديدة، والقدرة على تفسير ظاهرة معينة كلها تعطي انطباعا من أن الفهم قد حصل (Janssen et al., 2009). ويتجلى الفهم في حسن استخدام المفاهيم العلمية في المواقف الحياتية الواقعية وحل المشكلات؛ فعندما يستطيع المتعلم ربط المعرفة والمفاهيم في حياته اليومية، وتفسير بعض الظواهر بناء على معرفته بها، وقادرا على أداء مهمة ما، عندها نقول: إن المتعلم قد فهم (Perkins,1993). وثمة معياران لفهم المفاهيم العلمية، هما:

الأول: أن المتعلم يفهم فكرة علمية ما، بالدرجة التي يتمثلها ويدمجها في بنائه المفاهيمي (Liu & Lesniak , 2005).

والثاني: أن المتعلم يفهم الفكرة العلمية بالدرجة التي يوظفها في السياق الاجتماعي المناسب، كما في وصف وتفسير الظواهر، والملاحظات، وتصميم الإجراءات العملية(Sadler & Zeidler , 2005).

وعليه؛ صنف أندرسون وروث (Anderson & Roth, 1989) الفهم العلمي إلى نوعين متلازمين، هما:

الفهم البنائي: ويتعلق في اكتساب المتعلم معرفة بنائية مترابطة مفاهيميا ومرتبطة بمعرفته الشخصية، وذلك أن المفهوم يستمد معناه من المفاهيم السابقة التي ترتبط به.

والفهم الوظيفي: ويتعلق في اكتساب المتعلم معرفة وظيفية؛ أي استخدام المعرفة العلمية لأغراض التنبؤ بالظواهر وتفسيرها.

ويعد الفهم ذا مرغوبية أكثر من نقل المعرفة، نظرا لأن الطلبة يتمكنون من إظهار جهودهم البنائية، ومن إعانة معلميهم على نمذجة المستوى الذي حققوه في التعليم (فيلبس، ٢٠١٠). وفي هذا،

قدم بيركنز وبلايت (Perkins & Blythe, 1994) هيكلة مقترحة للتعليم للفهم تتألف من أربعة عناصر، هي:

١- المفاهيم المولدة

وهي مفاهيم يرتبط بها مجموعة من المفاهيم الأخرى، ومن ثم هي مفاهيم سهلة الفهم وقريبة من المتعلم بحيث يستطيع ربطها بحياته اليومية، وتمكن المتعلم من الوصول للمفهوم بعمق، كما أنها تقلل من الحشو الذي لا داعي له في مناهجنا، عندها يصبح للتعلم الذي يتعلمه المتعلم معنى، ويحتفظ به مدة أطول.

٢- أهداف الفهم

يتطلب تعليم المفاهيم المولدة، تحديد أهداف خاصة تترجم الأداءات وتعبر عنها، كما تتطلب تهيئة الفرصة أمام المتعلم لممارسة تلك الأداءات.

٣- أداءات الفهم

لإنجاح المهمة لا بد من تصميم أداءات تدعم أهداف الفهم، ويتطلب ذلك انشغال المتعلم في أداءات تطبيقية، من خلال وضعه في مواقف حياتية وإعطائه موقفا جديدا، بحيث يسهل نقل المعرفة من هذه المواقف الحياتية التي مارسها إلى مواقف جديدة.

٤- التقويم المستمر

ويتم من خلال تزويد المتعلم بتغذية راجعة مستمرة، بحيث يعي المتعلم فهمه وأن يتقدم به، كما أنها تزود المعلم بمعرفة عن تعلم الطلبة ونقاط القوة والضعف لديهم، وبالتالي يستطيع المعلم أن يقوم استراتيجيات التدريس التي استخدمها ويعمل على تطويرها.

ويرى التربويون الذين يتبنون النظرية البنائية أن تكوين المفاهيم العلمية عملية ديناميكية دائمة التطور، فكلما حصل الطلبة على مفاهيم جديدة، أصبح لديهم سبب في إثارة التساؤل حول مفاهيمهم السابقة، تمهيدا لمواءمتها مع المفاهيم المستجدة. ولتحقيق ذلك، لا بد من إفساح المجال أمام الطلبة للعمل والانخراط في الأنشطة التي تساعدهم على فحص الأفكار السائدة في ضوء المعلومات الجديدة (عبد السلام، ٢٠٠١).

وهذا يؤكد ما افترضه بياجيه، بأن كل مفهوم جديد يتعلمه المتعلم يتأثر بما هو موجود لديه من مفاهيم سابقة، لذا يجب أن يربط المتعلم ذهنيا المفهوم الذي استوعبه بالمفاهيم الأخرى الموجودة لديه في شبكة من العلاقات المفاهيمية.

هذا، وتكمن أهمية امتلاك المتعلم للمفاهيم العلمية إلى دورها في فهم المادة العلمية؛ فهـي أداة الفرد في الإدراك وأداته في التفسير والتنبؤ والتفكير. كما تعد المفاهيم من أهم نواتج العلم ومثيرات التفكير التي يتم من خلالها تنظيم المعرفة العلمية لدى المتعلم بصورة ذات معنى، فهـي العناصـر المنظمة لأي معرفة علمية تقدم للمتعلم، والركيزة الأساسية التي تسهل الهيكل العام للمعرفة العلمية، وفي انتقال أثر التعلم. لذا، يعد تكوين المفاهيم العلمية لدى الطلبة على اختلاف مستوياتهم التعليمية، من المتطلبات الأساسية لفهم المعرفة العلمية من مبادئ وقوانين ونظريات، والتي تتطلـب أسـلوبا تدريسيا مناسبا يضمن سلامة تكوينها، ونموها، والاحتفاظ بها وبخاصة أن تكون المفاهيم العلمية لا يتوقف عند حد معين، بل يزداد عمقا واتساعا كلما نما المتعلم، وازدادت المعارف والخبرات لديـه (زيتون، ٢٠٠٤).

ويصف هيوسن وهيوسن (Hewson & Hewson, 1983) عملية تعلم المفاهيم العلمية بأنها تراكمية البناء، وأنها ليست فقط مهمة لإضافة معلومات جديدة للمعلومات السابقة لدى المتعلم، بـل هي عملية تهدف إلى خلق تفاعل ما بين المعرفة العلمية السابقة والمعرفة العلمية الجديدة. ولضمان هذا التفاعل، لا بد من أن تتصف المعرفة الجديدة بأنها مفهومة، ويمكن استيعابها. ولذا فعلى المعلم أن يراعي خلال تعليمه الطلبة أمرين مهمين، هما: المعرفة السابقة، وصفات المعرفة الجديدة.

ويوضح جلاسرزفيلد (Glassersfeld, 1989) أهمية المفاهيم العلمية في مساعدة المتعلم على تفسير واستيعاب وفهم معلومات جديدة تؤدي إلى تعديل في المفاهيم العلمية السابقة لديه نتيجة نمـو المعرفة ذاتها، ونتيجة نضج المتعلم بيولوجيا وفكريا. ويوضح برونر كما ورد في سلامة (٢٠٠٤) أهمية تعلم المفاهيم في الآتي:

- تقلل من تعقيد البيئة، إذ إنّها تلخص وتصف ما هو موجود في البيئة من أشياء أو مواقف.
- تعد الوسائل التي تعرف بها الأشياء في البيئة.
- تقلل الحاجة إلى إعادة التعلم عند مواجهة أي جديد.
- تسمح بالتنظيم والربط بين مجموعات الأشياء والأحداث.

وتؤدي المفاهيم العلمية دوراً مهماً فـي الثقافـة العلميـة للفـرد، حيـث أكـدت الجمعيـة الأمريكية لتقدم العلوم (AAAS) أن من أهـم صـفات الفـرد المثقـف علميـا، الفهـم الـسليم للمفاهيم العلمية، وتوظيفها في حـل مـشكلاته اليوميـة، وصـنع قرارتـه المـسؤولة، وتـدبير أمور حياته المختلفة(AAAS, 1993) .

ويعرف برنامج التقويم العـالمي للطالـب The Program For International Student Assessment (PISA) الثقافة العلمية، بأنها المقدرة على استخدام المعرفة العلمية، فـي تحديـد الأسئلة، والتوصل للاستنتاجات المبنية على الأدلة من أجل الفهم. كما تحدد (PISA) ثلاثة مجالات للثقافة العلمية، هي: المفـاهيم العلميـة، والعمليـات العلميـة، والأوضـاع أو المواقـف العلميـة (Ratcliffe & Miller, 2009).

كما أصدر المجلس القومي للبحوث (NRC National Research Council) في الولايات المتحدة الصورة النهائية للتقرير الذي يتضمن المعايير القومية للتربية العلمية، ومما جاء فـي هـذا التقرير:

- تعلم أساسيات وقواعد ومفاهيم علمية.
- فهم طبيعة العلم على أنه نتاج تراكمي للجهود.
- اكتساب مهارات عمليات العلم.

وقد أولت البحوث التي درست استراتيجيات التعلم التي تعتمد على مبادئ النظريـة البنائيـة اهتماما كافيا بفهم المفاهيم العلمية والاحتفاظ بها، ومن هذه الدراسات:

دراسـة (Calik, 2008)، ودراسـة (Calik, Ayas, Coll, Unal, and Costu, 2007)، ودراسة (Alkhawaldeh, 2007)، ودراسة (Costu, Ayas, Niaz, Unal & Calik, 2007)، ودراسة (Akkus, Kadayifci, Atasoy, and Geban, 2003). وقد أكدت نتائج هذه الأبحـاث أن الطريقة البنائية في تدريس العلوم حققت نجاحا في اكساب الطلبة الفهم الأفضل للمفاهيم العلميـة والاحتفاظ بها لمدة أطول.

البنائية ودورها في اكتساب عمليات العلم

تقوم البنائية على فكرة التعليم من أجل الفهم، ويتطلب الفهم عمل العلم(Doing Science)، لا دراسة العلوم أو القراءة عنها. ولعمل العلم، وإجراء الأنشطة والتجارب العلمية، يحتاج المتعلم إلى القدرات العقلية التي يعتقد بأنه ما لم يتمكن المتعلم من امتلاكها وممارستها فعلا، فإنه سيواجه صعوبات كثيرة في استقصاء العلم، وتنفيذ الأنشطة العلمية، وتسمى هذه القدرات العقلية عمليات العلم (زيتون،٢٠١٠).

وتحتل عمليات العلم مكانة مهمة في تدريس العلوم في مختلف المراحل الدراسية، وتمثل عمليات العلم المكون الثاني للعلم باعتباره مادة وطريقة وتفكير، حيث تمثل الطريقة منهجية التفكير العلمي، والتي تؤدي إلى الوصول إلى النتائج. فالعلم في حقيقته عبارة عن تفاعل ديناميكي بين العمليات والنتاجات أكثر من كونه مجرد وصف لظواهر طبيعية.

وتتميز عمليات العلم بأنها تناسب جميع فروع العلم، فهي لا تقتصر على مبحث بعينه، أو محتوى دراسي معين، بل تستخدم في التعلم المدرسي مع أي مادة دراسية. وهي مهارات عقلية قابلة للتعميم، ويسميها البعض مهارات التعلم مدى الحياة. كما تتميز عمليات العلم بأنها قابلة للانتقال من موقف تعليمي إلى آخر، حيث إن جوهرها المهارة التي يمكن ممارستها في العديد من المواقف التي مر بها الفرد في مراحل حياته المختلفة، وبالتالي يمكنها أن تتحول إلى عادات متأصلة في سلوك الفرد المتعلم الذي يتقن اكتسابها ومن ثم ممارستها(Martin, 1997).

ويؤكد جانييه أن عمليات العلم هي الأساس في التقصي والاكتشاف العلمي.كما أوصت الرابطة القومية لمعلمي العلوم في الولايات المتحدة الأمريكية (National Science Teachers Association NSTA) ضرورة تضمين عمليات العلم في منهاج العلوم، واعتبارها من أسس بناء المنهاج على اعتبار أن عمليات العلم تساعد المتعلمين على توسيع تعلمهم من خلال الخبرة، حيث يبدؤون بأفكار بسيطة ثم تتجمع هذه الأفكار لتشكل أفكارا جديدة أكثر تعقيدا (خطايبة،٢٠٠٥).

وضمن معايير المحتوى الذي أصدره المجلس القومي للبحوث (NRC,1996) في الولايات المتحدة، فإنه يتطلب من الطلبة دمج عمليات العلم مع المعرفة العلمية (المحتوى) للتوصل إلى فهم أفضل للعلوم، إذ من خلالها يمارس المتعلم عمليات العلم الأساسية والمتكاملة لفهم المفاهيم العلمية وبناء المعرفة وتوظيفها، وبالتالي يحقق الذاتية المستقلة في الاستقصاء العلمي والتفكير والبحث في مشكلات الحياة الواقعية ومعالجتها (زيتون، ٢٠١٠).

ويستند الاهتمام بمهارات عمليات العلم، إلى مرجعين سيكولوجيين، الأول: ما ذكره برونر في كتابه " عملية التربية " The Process Of Education عام ١٩٦١ الذي أكد فيه ضرورة التركيز في السنتين الأولى والثانية على عمليات التعلم اليدوي، من ملاحظـة وتـصنيف وترتيـب ٠٠٠٠ باعتبارها غاية بذاتها في التعلم . أما المرجع السيكولوجي الثاني، فهو ما نظره بياجيه وطلبته حول مفهوم تطور التفكير المنطقي ، بأنه يتطور حسب مراحل نمائية أربع متتالية، هي: الحس حركيـة، وما قبل العمليات، والعمليات المادية، والعمليات المجردة. ويتصف التفكير في كل مرحلة من هـذه المراحل الأربع بأنماط معينة من العمليات تؤثر في نوع التعلم وكمه (Russell et al., 1986).

ويصنف زيتون (٢٠١٠) عمليات العلم إلى نوعين: عمليات العلم الأساسية، وعمليات العلـم المتكاملة. فعمليات العلم الأساسية (Basic Science Processes) هي عمليات تأتي فـي قاعـدة الهرم لتعلم العمليات، وتستخدم في مراحل التعليم الأساسية الأولى حيث يسهل اكتـسابها وتعلمهـا، وتضم عشر عمليات، هي: الملاحظة (Observation)، والقيـاس (Measuring)، والتـصنيف (Classifying)، والاسـتنتاج (Deducting)، والاسـتقراء (Inducting)، والاسـتدلال (Inferring)، والتنبؤ (Predicting)، واستخدام الأرقام (Using numbers)، و استخدام العلاقات المكانية والزمانية (Using space-time)، والاتصال (Communicating). أما عمليـات العلـم التكاملية (Integrated Science Processes) فهي عمليات علمية متقدمة وأعلـى مـستوى مـن عمليات العلم الأساسية في هرم تعلم عمليات العلم، وتسمى أحيانا عمليات العلم التجريبيـة، وتـضم خمس عمليات علمية، هـي: تفـسير البيانـات (Interpreting data)، والتعريفـات الإجرائيـة (Defining Operationally)، وضـبط المتغيـرات (Controlling Variables)، وفـرض الفرضيات (Formulating Hypotheses)، والتجريب (Experimenting).

هذا وينعكس الاهتمام العالمي بمهارات عمليات العلم فـي بعـض منـاهج العلـوم، باتبـاع عدد من استراتيجيات التدريس التي تساهم فـي تنميـة تلـك العمليـات العلميـة، وقـد كـشفت نتائج عدد من الدراسات، أن استخدام استراتيجيات التعليم القائمة علـى البنائيـة، لهـا أثـر فـي إكساب الطلبة مهارات عمليات العلـم الأساسـية أو التكامليـة ومـن هـذه الدراسـات: دراسـة (Basaga, 1994)، ودراسة (Roth & Roychoudhury ,1993).

واعتمادا على النظرية البنائية وأفكارها، قدم المتخصصون في التربية العلمية وطرق التدريس استراتيجيات ونماذج تعليمية تعلمية قد تساعد المعلم على تنفيذ أدواره بفاعلية، كما توفر للطالب فرصا للتعلم الذاتي والنشط (Pabellon,2005). ومن هذه الاستراتيجيات التي اعتمدت على البنائية استراتيجية PDEODE (تنبأ، ناقش، فسر،لاحظ، ناقش،فسر) التي تحاول الدراسة الحالية فحص أثرها في فهم واحتفاظ المفاهيم العلمية واكتساب العمليات العلمية لدى طلبة المرحلة الأساسية.

استراتيجية PDEODE

تعد استراتيجية PDEODE (تنبأ، ناقش، فسر، لاحظ، ناقش، فسر) تطبيقا تربويا وترجمة لبعض أفكار البنائية ومنطلقاتها التي يمكنها تحقيق مجموعة من مبادئ الفلسفة البنائية التي تعتبر أن أفضل الظروف لحدوث التعلم، عند مواجهة المتعلم بمشكلة، أو مهمة حقيقية واقعية تتحدى أفكاره، وتشجعه على إنتاج تفسيرات متعددة. ويظهر ارتباط هذه الاستراتيجية في البنائية بالاستناد إلى نظرتها للتعلم بوصفه عملية يشكل المتعلم فيها بنيته المعرفية اعتمادا على خبراته السابقة (Savender-Ranne & Kolari, 2003).

لقد طورت هذه الاستراتيجية من قبل سافندر رين وكولاري (Savender- Ranne & Kolari) عام ٢٠٠٣، واستخدمت كاستراتيجية تدريس في العلوم في المراحل التعليمية المختلفة.

وتعود جذور استراتيجية PDEODE (تنبأ، ناقش، فسر،لاحظ، ناقش،فسر)، إلى الاستراتيجية البنائية POE (تنبأ، لاحظ، فسر) التي بدأ باستخدامها كل من وايت وغنستون (White & Gunstone) عام ١٩٩٢، لتقصي الأفكار التي يحملها الطلبة، وتشجيعهم على مناقشتها (Costu et al., 2010).

وتشتمل هذه الاستراتيجية على ثلاث خطوات هي: (تنبأ، لاحظ، فسر)، وقد تم استخدامها من قبل عدد من الدراسات التي أشارت نتائجها إلى أن الطلبة حققوا فهما جيدا ووظيفيا للمفاهيم العلمية (المحتسب، ٢٠٠٨ ؛ Woods, 1994).

وفي السياق، قام سافندر رين وكولاري (Savender- Ranne & Kolari) عام ٢٠٠٣ بتعديل استراتيجية POE (تنبأ، لاحظ، فسر) وتطويرها لتصبح مكونة من ست خطوات

PDEODE هي: (تنبأ، ناقش، فسر، لاحظ، ناقش،فسر)، وهذه الخطوات متتابعـة ومتكاملـة فيمـا بينها، بحيث تؤدي كل منها وظيفة معينة تمهد للخطوة التي تليها، وذلك في بيئة صفية بنائية مدعمة بالمناقشة والحوار، وتنوع وجهات النظر. وهذه الخطوات هي:

أولاً: التنبؤ (Prediction)

في هذه الخطوة، يقدم المعلم مشكلة، أو سؤالا حول المفهوم المراد تعليمه للطـلاب يتوافـق وعمر الطالب ومستواه المعرفي، ثم يتيح لهم الفرصة لكي يتنبأوا بنتيجة المـشكلة المطروحـة أو السؤال بشكل فردي، وتبرير تلك التنبؤات قبل أن تبدأ أية فعاليات أو أنشطة تعليمية، حيث تكـشف تنبؤات المتعلمين لمعلمهم معرفتهم السابقة ذات الارتباط .

ثانياً: المناقشة (Discussion)

في هذه الخطوة، يتم إتاحة الفرصة للطلاب كي يعملوا في مجموعات صغيرة، من أجـل مناقـشة أفكارهم، وتبادل الخبرات، والتأمل معا، ويتم ذلك تحت إشراف وتوجيه المعلم.

ثالثاً: التفسير (Explanation)

في هذه الخطوة، يصل الطلاب إلى حل تعاوني حول الظاهرة،أو المـشكلة، أو الـسؤال، وتبـادل نتائجهم مع المجموعات الأخرى من خلال المناقشة الجماعية للصف بأكمله.

رابعاً: الملاحظة (Observation)

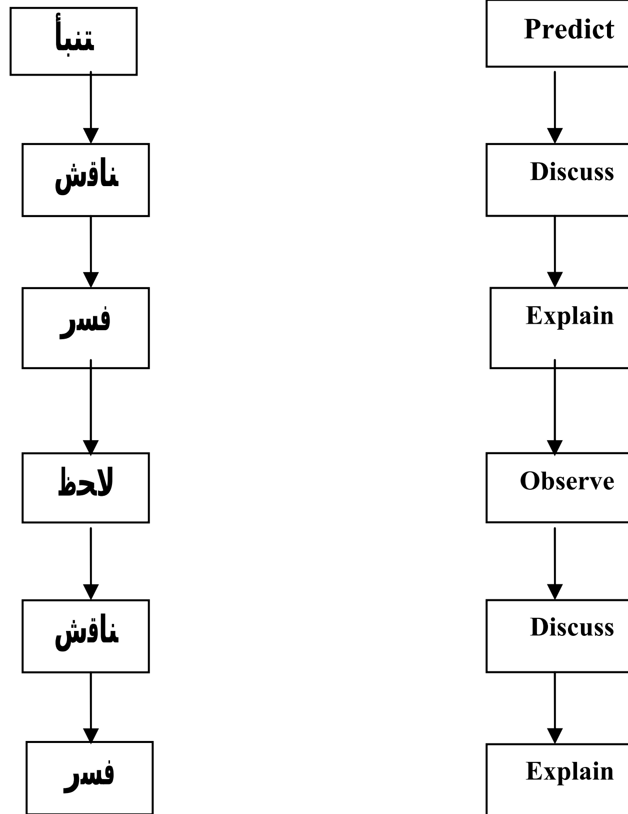
في هذه الخطوة، يختبر الطلاب أفكارهم، وآراءهم حول المشكلة أو السؤال، مـن خـلال إجـراء الأنشطة والتجارب على شكل مجموعات، وعلى الطلاب تسجيل ملاحظاتهم لضمان عدم تغييرهـا عند سماع ما يقوله الآخرون عن ملاحظاتهم؛ إذ إن تغيير هذه الملاحظات سيفقد الاستراتيجية قيمتها في الكشف عن الفهم، وهنا يقع الطالب في حالة من عدم الاتزان المعرفي في حال عدم توافقها مع التنبؤات.

خامساً: المناقشة (Discussion)

في هذه الخطوة، يقوم الطلبة بتعديل تنبؤاتهم من خلال التوفيق بين ملاحظاتهم الفعليـة وتنبـؤاتهم. وهذا يتطلب من الطلبة ممارسة مهارات التحليل، والمقارنة، ونقد وجهـات نظـر زملائهـم عنـد المناقشة في مجموعته.

سادسا: التفسير (Explanation)

في هذه الخطوة، يواجه الطلاب جميع التناقضات الموجودة بين الملاحظات والتنبؤات من خلال حل التناقضات التي توجد ضمن معتقداتهم (تغيير مفاهيمي). ويوضح الشكل (١) خطوات استراتيجية PDEODE.



الشكل (١) خطوات استراتيجية PDEODE

وقبل تطبيق مراحل استراتيجية PDEODE، يقوم المعلم بعرض أسئلة على الطلبة حول ظاهرة طبيعية ذات صلة بحياة الطالب تتعلق بالمفهوم المراد تدريسه، وذلك لجذب انتباه الطلبة نحو الموضوع، وتشجع (الأسئلة) المعلم على الكشف عن الأفكار التي يحملها الطلبة حول ذلك المفهوم؛ إذ إن اكتشاف المفاهيم القبلية للطلبة، يعد أمرا أساسيا في أي توجه في تدريس العلوم يقوم على النظرة البنائية. وبعد الانتهاء من تطبيق الاستراتيجية

يقوم المعلم بعرض الأسئلة نفسها على الطلبة، وذلك للتأكد من أن الطلبة قد تبنوا ذلك المفهوم، واستخدموه في تفسير الظواهر الطبيعية (Costu et al., 2010).

هذا، وتبدأ استراتيجية PDEODE (تنبأ، ناقش، فسر،لاحظ، ناقش،فسر) من خلال طرح المعلم سؤالا موجها أو مشكلة تتعلق بالمفهوم المراد تدريسه تكون (المشكلة، السؤال) موضع اهتمام الطالب ومثيرة لتفكيره يقوم المتعلم على أثرها بعمل تنبؤات، ثم يبررها، ويناقشها مع أفراد مجموعته، ويقوم بعدها بمجموعة من الأنشطة؛ فيصمم، وينفذ الأنشطة، ويجمع البيانات، ويحللها، ويفسرها، ويقارن الملاحظات بالتنبؤات ليخرج بعدها بتصور حول تلك الظاهرة، وذلك من خلال تفحص معرفته السابقة، وربطها بالمعرفة الجديدة، وتكييف المعرفة الجديدة، وتعديل البنية المعرفية السابقة، ويكون العمل في هذه الأنشطة تعاونياً فيتبادلون الخبرات مع بعضهم بعضا .وتوفر الاستراتيجية الجديدة فرصا تخلق حالة من عدم الاتزان المعرفي في ذهن كل متعلم في كل مجموعة في حال عدم توافقها مع أفكاره السابقة وتدعم القديمة إذا توافقت معها ويكيف معرفته الجديدة لتتواءم مع الخبرات السابقة لديه. والشكل (٢) يبين مراحل تنفيذ خطوات استراتيجية PDEODE.

الطالب س
يتنبأ

الطالب ص
يتنبأ

الطالب س
يبرر أسبابه

الطالب ص
يبرر أسبابه

الطالب س والطالب ص
مناقشة وتأمل
والمحاولة للوصول إلى
حل مشترك

إجراء التجربة
الطالب س والطالب ص
يسجلان الملاحظات

المناقشة بين المعلم
والطلاب حول ما تم
ملاحظته

- يوضح الطلاب فهمهم
- مقارنة الفهم
- بناء الفهم الجديد

يعطي الطلاب التفسيرات
لاخطائهم المفاهيمية
ويطرحون أسئلة

في نهاية كل حصة يتأكد
المعلم بأن الطلاب قد تبنوا
الفهم الجديد الذي يتفق مع
المفهوم العلمي السليم

الشكل(٢) مراحل تنفيذ خطوات استراتيجية PDEODE

ومن الناحية التطبيقية (التنفيذية)، يوضح الشكل (٣) ورقة العمل التـي تقـدم للطالـب وفـق


استراتيجية PDEODE.

<table>
<tr><td>اسم الطالب: الموضوع:
رقم المجموعة
التاريخ
أسئلة حول ظواهر طبيعية أو حياتية تتعلق بالمفهوم</td></tr>
<tr><td>مشكلة او سؤال حول المفهوم</td></tr>
<tr><td>التنبؤ..
تبرير ....

المناقشة مع أفراد المجموعة

التفسير التعاوني(المشترك)..................................
الأسباب...

الملاحظة...

(مكان للرسم)

مقارنة الملاحظات والتنبؤات..................................

مناقشتها

التفسير...

تعليقات/أسئلة</td></tr>
<tr><td>مستخدما خبراتك التي حصلت عليها من هذا النشاط، حدد الإجابة الصحيحة للأسئلة السابقة
أسئلة حول ظواهر طبيعية أو حياتية تتعلق بالمفهوم.</td></tr>
</table>

الشكل (٣) ورقة عمل وفق استراتيجية PDEODE

وتنبع أهمية استراتيجية PDEODE من كونها تفيد في مساعدة الطلبة ليصبحوا واعين لمعتقداتهم الخاصة، وتحفيزهم على تحديها، كما تعطيهم فرصة للتعبير عن آرائهم باحترام وحرية مطلقة وباستقلالية تامة، وتشجع التفاعل بين الطلبة، وتؤدي إلى وجود لغة حوار مشترك بين الطلبة، كما أنها تراعي الفروق الفردية مما يعزز ديمقراطية التعليم (Savender-Ranne & Kolari, 2003).

وضمن منظور خصائص استراتيجية PDEODE، أشار سافندر رين وكولاري (Savender-Ranne & Kolari, 2003) إلى بعض الخصائص التي تتميز بها استراتجية PDEODE، وهي:

- تجعل من المتعلم محور العملية التعليمية التعلمية.
- تتيح فرصة أمام المتعلم لممارسة عمليات العلم.
- يتم العمل من خلالها في بيئة ديمقراطية مدعمة بالمناقشة والحوار وتبادل وجهات النظر مما يساهم في نمو لغة الحوار السليمة لدى الطلبة.
- يتم العمل من خلالها في مجموعات مما ينمي روح التعاون والعمل ضمن فريق.
- تنمي قدرة المتعلم على التعلم بالعمل.
- تكسب المتعلم القدرة على التقويم الذاتي.
- تتيح الفرصة أمام المتعلمين لتصحيح مفاهيمهم البديلة من خلال حل التناقض بين التنبؤات والملاحظات.

ووفق هذه الاستراتيجية، يتوجب على المعلم عدم تقديم أي تعزيز حول التنبؤ السليم من الطالب. كما يتوجب عليه تنفيذ العروض والمهام في فترة تسبق تنفيذها من قبل الطلبة؛ لأن سر واحتمال نجاح هذه الاستراتيجية يكمن في التخطيط الجيد لها من قبل المعلم. ومن واجب المعلم أيضا، أن يبني جسورا من الثقة والمودة بينه وبين طلبته ليشعروا بكامل الحرية والاطمئنان في التعبير عن آرائهم وملاحظاتهم وفي الوقت الملائم (Costu et al., 2010).

وباختصار يكون دور المعلم وفق هذه الاستراتيجية كما يأتي:

- تنظيم المهمات الأكاديمية التعليمية المتعلقة بالمفهوم المراد تعليمه.
- تهيئة جو اجتماعي، بحيث يصبح الصف بيئة آمنـة للـتعلم، ولكـل فـرد دوره فـي المجموعة.
- متابعة فهم الطلبة من خلال سلوكياتهم وأفعالهم التي تدل على ذلك ومساعدتهم على فهم أخطائهم، والتحول بالطلبة إلى الفهم السليم.

أما محتوى التعلم المقدم إلى الطلبة وفق هذه الاستراتيجية PDEODE ، فيجب أن يكون على صورة أسئلة، أو مشكلات، يحاول الطلبة إيجاد الحلول لها عن طريق البحث والتقصي والتنقيـب، وذلك من خلال التفاوض الاجتماعي بين الطلبة، وفي هذا يمارس الطالب دور الباحث المستقـصي وذلك باستخدامه مهارات التفكير وعمليات العلم، لكي يصل إلى المعنى ويبني معرفته بنفسه.

الدراسات السابقة ذات الصلة

يتعلق هذا الجزء بالبحوث والدراسات السابقة ذات الصلة التي يتوقع أن تبرز آخر ملامح التطور في المسارات البحثية التي تنتمي إليها هذه الدراسة، وقد صنفت الدراسات السابقة المتصلة بموضوع الدراسة الحالية ضمن مجالين رئيسيين، على النحو التالي:

المجال الأول: يتضمن الدراسات المتعلقة بأثر استراتيجيات التدريس القائمة على المنحى البنائي، وقد تم تصنيفها إلى ما يلي:

١- الدراسات التي تناولت أثر استراتيجيات التدريس القائمة على المنحى البنائي في فهم واحتفاظ الطلبة للمفاهيم العلمية.

وفي هذا الصدد، هدفت دراسة تاس وسيكين (Tas & Seken, 2009) إلى استقصاء أثر المنحى البنائي في فهم طلبة المرحلة الأساسية للمفاهيم العلمية الواردة في وحدة التركيب الداخلي للمادة، مقارنة بالطريقة الاعتيادية. قسمت عينة الدراسة إلى مجموعتين: مجموعة تجريبية درست وحدة التركيب الداخلي للمادة باستخدام المنحى البنائي، ومجموعة ضابطة درست الوحدة نفسها باستخدام الطريقة الاعتيادية. ولتحقيق هدف الدراسة، استخدم الباحثان اختبار فهم المفاهيم حيث شمل (٢٠) سؤالا تعلقت بوحدة التركيب الداخلي للمادة. وطبق هذا الاختبار مرتين قبل المعالجة التجريبية وبعدها. وبعد تحليل البيانات، أظهرت نتائج التحليل الإحصائي وجود فرق دال إحصائيا في متوسط علامات الطلاب على اختبار فهم المفاهيم يعزى لطريقة التدريس لصالح المجموعة التجريبية التي درست باستخدام المنحى البنائي.

وبحثت دراسة آيدن وزملائه (Aydin, Aydemir, Boz, Dindar, & Bektas, 2009)، في مدى مساهمة التعليم البنائي المصحوب بالخرائط المفاهيمية، في تحسين الفهم المفاهيمي لمعلمي الكيمياء ما قبل الخدمة في مساق التجارب المختبرية في تعليم العلوم (Laboratory Experiments In Science Education). وتكونت عينة الدراسة من خمسة معلمين ما قبل الخدمة في جامعة أنقرة، واستخدم الباحثون أسلوب المقابلة شبه

المنظمة واختبار المفاهيم الكيميائية. وأظهرت النتـائج أن المعلمـين مـا قبـل الخدمـة لـديهم مفاهيم بديلة لبعض المفاهيم الكيميائية، وأن التعلـيم البنـائي المـصحوب بخـرائط المفـاهيم أداة فعالة في تحسين الفهم المفاهيمي لدى أفـراد عينـة الدراسـة، كمـا أظهـرت نتـائج المقـابلات بأن أفراد عينة الدراسـة يعتقـدون بـأن الخـرائط المفاهيميـة مفيـدة وبخاصـة فـي معرفـة العلاقات التي تربط المفاهيم الكيميائية بعضها بعضا.

وأجرى سيتين وكايا وجيبان (cetin, Kaya, & Geban, 2009) دراسة هدفت إلى استقصاء فعالية التعليم الموجه نحو التغير المفاهيمي مقارنة بالتعليم التقليدي، في فهم طلبة الـصف العاشـر لمفاهيم الغازات واستقصاء أثر الجنس على هذا الفهم . تكونت عينة الدراسة من (٧٤) طالبـا مـن الصف العاشر تم تقسيمهم إلى مجموعتين: مجموعة تجريبية ضمت (٣٨) طالبا وطالبـة درسـت باستخدام التعليم الموجه نحو التغير المفاهيمي، ومجموعة ضابطة ضمت (٣٦) طالبا وطالبة درست بالطريقة الاعتيادية. ولأغراض الدراسة استخدم الباحثون اختبار المفاهيم (قبلي – بعـدي) لقيـاس الفهم المفاهيمي لموضوع الغازات لدى الطلبة عينة الدراسة. وأظهرت النتائج تفوق أفراد المجموعة التجريبية على أفراد المجموعة الضابطة في اختبار فهم المفاهيم المتعلق بالغازات. كمـا أظهـرت نتائج الدراسة وجود فرق دال إحصائيا بين متوسط علامات الذكور ومتوسط علامات الإنـاث فـي اختبار فهم المفاهيم لصالح الذكور.

وهدفت دراسة المحتسب (٢٠٠٨) إلى تقصي فاعلية استخدام نموذج تنبأ-لاحظ-فـسر(POE) في اكتساب المفاهيم الفيزيائية والمهارات الأدائية لدى طلبة جامعة الإسراء الخاصة. تكـون أفـراد الدراسة من (٣٦) طالبا وطالبة مسجلين في مادة الفيزياء العامة لطلبة الصيدلة- عملـي مـوزعين بالتساوي على شعبتين، إحداهما مجموعة تجريبية، والثانية مجموعة ضابطة. ولأغراض الدراسة تم إعداد أداتين، هما: اختبار المفاهيم الفيزيائية، وبطاقة ملاحظة المهارات الأدائية مـع أوراق عمـل وفق نموذج (POE). وقد أشارت نتائج الدراسة إلى وجود فرق دال إحـصائيا بـين الطلبـة فـي المجموعتين في كل من اكتساب المفاهيم الفيزيائية والمهارات الأدائية لصالح المجموعة التجريبيـة التي أجرت تجارب الفيزياء وفق نموذج (POE).

وحاولت دراسة كاليك (Calik, 2008) الكشف عن أثر استراتيجية تدريـسية قائمـة علـى المنحى البنائي مكونة من أربع خطوات (4Es) في تحسين الفهم المفاهيمي لدى الطلبة المعلمين قبل الخدمة لمفهوم الغليان. تكونت عينة الدراسة من ٤٨ طالبا في كلية التربية فـي جامعـة جيرسـوم

(Giresum) في تركيا تم اختيارهم بصورة قصدية. ولأغراض الدراسة، استخدم اختبار مكون من أربعة أسئلة مفتوحة النهاية قبلي- بعدي- احتفاظ. واستخدم الباحث منهجية البحث الإجرائي الذي كان هدفه الأساسي التغلب على المشكلات التي يواجهها المعلمون في أثناء الخدمة. وتم تطبيق الاختبار البعدي على أفراد عينة الدراسة بعد المعالجة التجريبية، ثم أعيد تطبيقه بعد ٢٤ أسبوعا من الاختبار البعدي. ولأغراض التحليل الإحصائي، تم تصنيف إجابات أفراد عينة الدراسة على الاختبار القبلي و البعدي والاحتفاظ إلى: (فهم سليم، وفهم جزئي، وفهم جزئي مع مفهوم بديل، ومفهوم بديل، وعدم الفهم). وأشارت النتائج إلى أن إجابات أفراد عينة الدراسة على الاختبار القبلي كانت تقع ضمن تصنيف الفهم الجزئي مع مفهوم بديل ، والمفهوم البديل. أما إجابات الطلبة على الاختبار البعدي والاحتفاظ بالمفاهيم، فقد وقعت ضمن تصنيف الفهم الجزئي، والفهم السليم، مما يدل على أن الطريقة البنائية المستخدمة في الدراسة،قد ساعدت أفراد عينة الدراسة على تغيير مفاهيمهم البديلة نحو المفاهيم العلمية السليمة، كما ساعدتهم على الاحتفاظ بالمفاهيم في الذاكرة طويلة المدى.

وهدفت دراسة جولتيب وزملائه (Gultepe, Yildirim, & Sinan, 2008) إلى استقصاء أثر استخدام المنحى البنائي في فهم طلبة الصف السادس لمفهوم الجهاز التنفسي، مقارنة بالطريقة الاعتيادية. تكونت عينة الدراسة من (٦٤) طالباً في مدرسة باليكيسير (Balikesir) في تركيا تم تقسيمهم إلى مجموعتين: تجريبية وتضم(٣٣) طالباً درست باستخدام المنحى البنائي، وضابطة تضم (٣١) طالبا درست باستخدام الطريقة الاعتيادية. ولأغراض الدراسة، تم تطبيق اختبار تحصيلي على أفراد عينة الدراسة، وبعد المعالجة التجريبية أعيد تطبيق الاختبار نفسه على المجموعتين، وتم تحليل البيانات إحصائيا، وأظهرت النتائج وجود فرق دال إحصائيا في فهم الطلبة للمفاهيم العلمية لصالح المجموعة التجريبية التي درست باستخدام المنحى البنائي.

واستقصت دراسة العليمات (٢٠٠٨) أثر نموذج بوسنر في إحداث التغيير المفاهيمي لدى طلاب الصف الثامن الأساسي في تدريس الكيمياء واحتفاظهم بهذا الفهم مقارنة بالطريقة التقليدية. تكونت عينة الدراسة من (٧٥) طالبا من طلاب الصف الثامن الأساسي في إحدى مدارس مدينة المفرق تم توزيعهم في شعبتين: شعبة تجريبية ضمت (٣٨) طالبا درست باستخدام نموذج بوسنر، وضابطة ضمت (٣٧) طالبا درست باستخدام الطريقة التقليدية. واستخدم اختبار مفاهيم الكيمياء الأساسية قبل المعالجة التجريبية وبعدها، كما استخدم كاختبار احتفاظ أيضا بعد مضي شهر.

وأظهرت نتائج الدراسة أن للتدريس باستخدام نموذج بوسنر أثراً ذا دلالة إحصائية في إحداث التغيير المفاهيمي لدى طلاب الصف الثامن الأساسي للمفاهيم الكيميائية لصالح المجموعة التجريبية. كما أظهرت نتائج الدراسة أيضا أن للتدريس باستخدام نموذج بوسنر أثراً ذا دلالة إحصائية في احتفاظ الطلاب بهذا التغيير في فهم المفاهيم الكيميائية لصالح المجموعة التجريبية.

واستقصى كاليك وزملاؤه (Calik, Ayas, Coll, Unal, and Costu, 2007) فعالية استراتيجية تدريسية قائمة على المنحى البنائي في فهم طلبة الصف التاسع لمفهوم ذوبان الغازات في السوائل. وتكونت عينة الدراسة من ٤٤ طالبا وطالبة تم اختيارهم وتوزيعهم عشوائيا على المعالجتين: التجريبية التي درست باستخدام المنحى البنائي، والضابطة التي درست باستخدام الطريقة التقليدية. ولأغراض الدراسة، استخدم الباحثون اختبار المفاهيم (قبلي – بعدي) لتحديد مستوى فهم طلبة عينة الدراسة للمفاهيم العلمية، وبعد (١٠) أسابيع أعيد تطبيق الاختبار البعدي لقياس مدى احتفاظ أفراد عينة الدراسة للمفاهيم العلمية. ولأغراض التحليل الإحصائي، تم استخدام تحليل التباين الأحادي. وأظهرت النتائج أن أفراد المجموعة التجريبية الذين درسوا باستخدام الطريقة البنائية كان لديهم مقدرة أكبر على فهم المفاهيم العلمية والاحتفاظ بالتعلم مقارنة مع أولئك الذين درسوا بالطريقة التقليدية.

أما دراسة الخوالدة (Alkhawaldeh, 2007)، فاستقصت أثر كل من التغير المفاهيمي والطريقة الاعتيادية، على فهم طلبة الصف التاسع للمفاهيم المتعلقة بجهاز الدوران عند الإنسان. وتكونت عينة الدراسة من (٧٣) طالبة من طالبات الصف التاسع تم تقسيمهن عشوائيا إلى مجموعتين: مجموعة تجريبية ضمت (٣٧) طالبة درست باستخدام التغير المفاهيمي، ومجموعة ضابطة ضمت (٣٦) طالبة درست المحتوى نفسه من قبل معلم واحد باستخدام الطريقة الاعتيادية لمدة أربعة أسابيع. ولأغراض الدراسة، أعد اختبار فهم المفاهيم العلمية (قبلي – بعدي) ، وأعيد تطبيق الاختبار البعدي بعد شهر من المعالجة بهدف قياس احتفاظ طالبات المجموعتين بالمفاهيم العلمية المتعلقة بجهاز الدوران. وأظهرت نتائج التحليل الإحصائي تفوق طالبات المجموعة التجريبية في فهم المفاهيم العلمية والاحتفاظ بها على طالبات المجموعة الضابطة.

وهدفت دراسة باسر وجيبان (Baser &Geban, 2007) إلى تقصي أثر التغير المفاهيمي والطريقة التقليدية والجنس على فهم طلبة الصف السابع الأساسي لمفهومي الحرارة ودرجة الحرارة. تكونت عينة الدراسة من (٧٢) طالبا مقسمين عشوائيا إلى مجموعتين: تجريبية وتضم

(٣٤) طالباً درست باستخدام استراتيجية التغير المفاهيمي، ومجموعة ضابطة وتضم (٣٨) طالبا درست المحتوى نفسه باستخدام الطريقة التقليدية. واستمرت المعالجة مدة أربعة أسابيع. ولأغراض جمع البيانات، أعد الباحثان اختبار فهم المفاهيم (قبلي – بعدي) المكون من (٣٢) فقرة من نوع الاختيار من متعدد، وقد صنفت فقراته إلى قسمين: الأول يشمل الأسئلة المفاهيمية وتضم ١٩ فقرة، وتهدف إلى تقصي المفاهيم البديلة لدى الطلبة التي تتطلب من الطلبة عمل تنبؤات مفاهيمية حول ظواهر معينة، والقسم الثاني يشمل الأسئلة التطبيقية، وتضم (١٣) فقرة تتطلب من الطلبة تطبيق المنحى الرياضي أو مفهوم أو قاعدة كان قد تم شرحها مسبقا في التعلم الصفي.وبعد تطبيق الاختبار قبل المعالجة التجريبية وبعدها وتحليل نتائجه، ظهرت فروق دالة إحصائيا في فهم مفهومي الحرارة ودرجة الحرارة لصالح المجموعة التجريبية.

وأجرى كوستو وزملاؤه (Costu, Ayas, Niaz, Unal, & Calik, 2007) دراسة هدفت إلى تسهيل التغيرالمفاهيمي في فهم الطلاب لمفهوم الغليان باستخدام استراتيجية التعلم البنائية. تكونت عينة الدراسة من (٥٢) طالباً من قسم التربية العلمية في جامعة تركيا. ولأغراض الدراسة، طبق الباحثون قبل البدء بالمعالجة التجريبية اختباراً للمفاهيم مكوناً من تسعة أسئلة على أفراد عينة الدراسة، بهدف الكشف عن المفاهيم البديلة التي يحملها طلاب عينة الدراسة. وبعد المعالجة التجريبية طبق الاختبار نفسه، ثم أعيد تطبيق الاختبار البعدي مرة أخرى للكشف عن مدى احتفاظ الطلاب بالمفاهيم العلمية. وبعد تحليل البيانات باستخدام تحليل التباين الأحادي، أظهرت النتائج وجود فرق دال إحصائيا بين الاختبار القبلي والاختبار البعدي لصالح الاختبار البعدي مما يدل على أن الطلاب عدلوا المفاهيم البديلة لديهم، ولم تظهر النتائج أية فروقات بين الاختبار البعدي واختبار الاحتفاظ بالمفاهيم مما يدل على أن الاستراتيجية البنائية مكنت أفراد عينة الدراسة بالاحتفاظ بمفاهيمهم الجديدة في الذاكرة طويلة المدى.

وأجرى باسر(Baser, 2006) دراسة هدفت إلى تقصي فعالية التدريس القائم على الصراع المعرفي مقابل الطريقة التقليدية، في فهم المفاهيم العلمية. وتكونت عينة الدراسة من (٨٢) طالبا وطالبة ممن سيصبحون معلمين للعلوم في المرحلة الأساسية، تم توزيعهم عشوائيا إلى مجموعتين: تجريبية ضمت (٤٢) طالبا وطالبة درست مفاهيم الحرارة ودرجة الحرارة باستخدام طريقة الصراع المعرفي، ومجموعة ضابطة ضمت (٤٠) طالبا وطالبة درست الموضوع نفسه باستخدام الطريقة التقليدية. ولأغراض الدراسة، قام الباحث بإعداد اختبار للمفاهيم العلمية، واستخدم كاختبار قبلي

وبعدي. وبعد جمع البيانات وإجراء التحليلات الإحصائية، أظهرت النتائج وجود فرق دال إحـصائيا بين المجموعتين في فهم مفاهيم الحرارة ودرجة الحرارة لصالح المجموعة التجريبية، وعدم وجـود فرق دال إحصائيا لأثر الجنس، بينما أظهرت النتائج فرقاً دالاً إحصائيا للتفاعل بين الجنس وطريقة المعالجة.

وقـام ديميرسـيوجلو وزمـلاؤه (Demircioglu, Ozmen, & Demircioglu,2004) بدراسة هدفت إلى تطوير أنشطة تستند إلى المنحى البنائي (5Es)، واستقصاء فاعلية تلك الأنـشطة في فهم الطلبة لمفهوم الذائبية. تكونت عينة الدراسة من (٤٦) طالباً في المرحلة الثانوية في مدرسة ترابزون (Trabzon) في تركيا، وتم توزيعهم عشوائيا إلى مجموعتين: تجريبية وتضم (٢٢) طالباً درست باستخدام الأنشطة المطورة وفق المنحى البنائي (5Es)، ومجموعة ضابطة تضم (٢٤) طالباً درست باستخدام الطريقة الاعتيادية. ولأغراض جمع البيانات، أعد الباحثون اختبار فهـم المفـاهيم العلمية (قبلي- بعدي). وأظهرت النتائج وجود فرق دال إحصائيا في فهم الطلبـة لمفهـوم الذائبيـة لصالح المجموعة التجريبية التي درست باستخدام الأنشطة المطورة وفق المنحى البنائي.

وأجرى أكاس وزملاؤه (Akkus, Kadayifci, Atasoy, & Geban, 2003) دراسة هدفت إلى استقصاء أثر التدريس بالطريقة البنائية على فهم مفاهيم الاتزان الكيميائي لدى عينة من طلبـة الصف العاشر مقارنة بالطريقة الاعتيادية، واستقصاء مدى مساهمة عمليات العلم والمعرفة الـسابقة في هذا الفهم. وتكونت عينة الدراسة من (٧١) طالبا من الصف العاشر الأساسـي تـم تـوزيعهم عشوائيا في مجموعتين: مجموعة تجريبية ضمت (٣٢) طالبا تم تدريسهم المادة التعليمية باسـتخدام الطريقة البنائية، ومجموعة ضابطة ضمت (٣٩) طالبا درست المادة التعليمية باسـتخدام الطريقـة الاعتيادية. ولأغراض الدراسة، استخدم الباحثون أداتين: الأولى، اختبار فهم المفاهيم مكـون مـن (٤٥) فقرة لمفهوم الاتزان الكيميائي، و الثانية مقياس مهارات عمليات العلم مكون من (٣٦) فقـرة تغطي عمليات العلم الأساسية والمتكاملة. وأظهرت نتائج الدراسة أن هناك فرقا بين المجموعتين في فهم طلبة الصف العاشر لصالح المجموعة التجريبية التي درست لمدة خمسة أسابيع بالطريقة البنائية حيث كان متغير مستوى مهارات عمليات العلم ومتغير المعرفة السابقة لمفاهيم الاتـزان الكيميـائي يفسران جزءاً من التباين في الفهم المفاهيمي لدى الطلبة.

وقارن أودم وكيلي (Odem & Kelly, 1999) أثر أربع استراتيجيات تدريسية، هـي: دورة التعلم، والخريطة المفاهيمية، والطريقة الاعتيادية، والتكامل بين الخريطـة المفاهيميـة والطريقـة

الاعتيادية على فهم طلبة المرحلة الثانوية لمفاهيم الخاصية الأسموزية والانتشار البسيط. قسمت عينة الدراسة إلى أربع مجموعات بحيث درست المجموعة الأولى موضوع الخاصية الأسموزية والانتشار البسيط باستخدام دورة التعلم البنائية، في حين درست المجموعة الثانية الموضوعات نفسها بأسلوب الخريطة المفاهيمية، والثالثة بالطريقة الاعتيادية واعتبرت مجموعة ضابطة، أما المجموعة الرابعة فكاملت بين دورة التعلم البنائية والخريطة المفاهيمية. وتم قياس فهم المجموعات الأربع للمفاهيم العلمية في الموضوعين، ثم تكرر التقييم نفسه بعد (٧) أسابيع باستخدام اختبار تشخيصي من نوع الاختيار من متعدد فأظهرت نتائج الدراسة عدم وجود فروق ذات دلالة بين المجموعات الأربع مباشرة بعد تنفيذ المعالجات، أما مع التقييم الثاني فكانت النتائج لصالح المجموعة التي استخدمت أسلوب الخريطة المفاهيمية، والمجموعة التي كاملت بين أسلوبي الخريطة المفاهيمية ودورة التعلم.

وأجرى رذرفورد (Rutherford, 1999) دراسة هدفت إلى تقصي أثر استخدام ثلاث استراتيجيات تدريسية هي: المحاكاة بالكمبيوتر، والطريقة المفسرة، ودورة التعلم على فهم الطلاب لقوانين نيوتن في الحركة. وقد قام الباحث بتدريس ثلاثة صفوف في المرحلة العليا لمساق "مقدمة في علم الفيزياء" حيث قام بتدريس كل صف باستراتيجية تختلف عن الصف الآخر، وبعد دراسة المساق تم تقييم فهم الطلاب لقوانين الحركة الثلاثة، وتم تطبيق اختبار تحصيلي(قبلي - بعدي) بغرض الكشف عن فهم الطلاب للمفاهيم العلمية المتعلقة بقوانين نيوتن في الحركة والفهم الخطأ لهذه المفاهيم. وكان من نتائج الدراسة أن معظم طلاب المجموعات ما زالوا يحتفظون بفهم خطأ، كما أنه لم توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين الاستراتيجيات الثلاث في تحسن الفهم لقوانين نيوتن في الحركة.

وأجرى كريستيانسون وفيشر (Christianson & Fisher,1999) دراسة هدفت إلى تقصي أثر غرفة الصف البنائية مقارنة بغرفة الصف التقليدية في فهم الطلبة لمفاهيم الأسموزية والانتشار البسيط. وتكونت عينة الدراسة من طلاب ثلاث جامعات مختلفة تم توزيعهم عشوائيا على المعالجتين التجريبية والضابطة، واستخدم الباحثان اختبار فهم المفاهيم العلمية قبلي-بعدي، وأظهرت نتائج التحليل الإحصائي أن طلبة المجموعة التجريبية التي درست باستخدام المنحى البنائي كان استيعابهم أفضل وحققوا فهما أعمق للمفاهيم العلمية مقارنة بأقرانهم في المجموعة الضابطة.

واستقصت دراسة لافوي (Lavoie ,1999) أثر إضافة مرحلة تنبؤية نقاشـية فـي بدايـة مراحل دورة التعلم الثلاثية (الاستكشاف- تقديم المفهوم – التطبيق)، وطلب من الطلبة في المرحلـة التنبؤية كتابة التنبؤات والافتراضات التفسيرية لمفاهيم (الوراثة ، الاتزان ، النظام البيئي) ثم إجراء مناقشة وحوار لتنبؤاتهم وتفسيراتهم. وتكونت العينة من (٢٥٠) طالباً ضمن عشر مجموعات، حيث قسمت إلى خمس مجموعات تجريبية وخمس مجموعات ضابطة حيث درست المجموعات التجريبية باستخدام دورة التعلم الثلاثية والمرحلة التنبؤية المضافة، ودرست المجموعات الضابطة باسـتخدام دورة التعلم التقليدية . وقد تم استخدام بطاريات اختبارات لقياس تغيرات النمو العقلي والاسـتبانات والمشاهدات وتسجيل الملاحظات. وبعد تحليل النتائج، أظهرت النتائج فاعلية دورة الـتعلم المبنيـة على التنبؤ والنقاش (predict – discuss) في اكتساب المفاهيم العلمية والمهـارات والاتجاهـات والتفكير المنطقي.

وقام مركاو ولوننج (Markow & Lonning , 1998) بدراسة اسـتهدفت بنـاء خـرائط المفاهيم قبل وبعد الانتهاء من إجراء التجارب المخبرية في مادة الكيمياء، على فهم المفاهيم العلمية المتعلقة بالتجارب المحوسبة التي قاموا بإنجازها، وطبقت الدراسة على ٣٢ طالبة من طالبات السنة الأولى بولاية كونيكتيكت بالولايات المتحدة، حيث قسمت عينة الدراسة إلى مجمـوعتين؛ تجريبيـة قامت ببناء الخرائط قبل وبعد الانتهاء من التجارب، والثانية ضابطة قامت بكتابة التقارير المخبرية، وكان من نتائجها عدم وجود فروق دالة إحصائيا بين طلبة المجموعتين فـي تحـصيلهم للمفـاهيم العلمية المتعلقة بالتجارب المخبرية ،في حين أظهرت المقابلات الشخـصية أن اسـتخدام خـرائط المفاهيم قبل إجراء التجارب وبعدها، ساعد الطلبة على فهم المفاهيم العلميـة المتعلقـة بالتجـارب الكيميائية.

وأجرت ليزا (Liza, 1998) دراسة هدفت إلى استقصاء أثر استخدام دورة التعلم البنائيـة في تطور المفاهيم العلمية والاحتفاظ بها مقارنة باستخدام النقاش الصفي لدى طلبة الصف السادس. اشتملت عينة الدراسة على ٤٨ طالبا من الصف السادس تم تقسيمهم إلـى مجمـوعتين: تجريبيـة درست باستخدام دورة التعلم البنائية، وضابطة درست باستخدام النقاش الصفي. وتم تقييم نتـائجهم عن طريق اختبار تضمن إعداد خرائط مفاهيم، وآخر من نوع اختيار من متعـدد لقيـاس تطـور المفاهيم العلمية ومدى الاحتفاظ بها. وأشارت نتائج اختبار خرائط المفاهيم إلى أن التطور المفاهيمي لدى الطلاب قد يحدث قبل أن تكتمل أطوار دورة التعلم، وقد فسر ذلك باحتمـال أن عمليـة تمثـل

المفاهيم تختلف لدى الطلاب، وأن عملية التواؤم والتنظيم لا ترتبط مع أطوار دورة التعلم، كما أشارت نتائج الاختبارات – والتي طبقت بعد مرور فترة من الزمن – إلى ضعف الطلاب في الاحتفاظ بالمفاهيم، وكان من نتائجها أيضا عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين المجموعتين تشير إلى تطور المفاهيم العلمية لديهم.

وهدفت دراسة وينهولتز (Weinholtz, 1996) في أمريكا إلى اختبار فعالية المنحى البنائي بالتحصيل لمفاهيم الرياضيات والعلوم والدراسات الاجتماعية، وبخاصة في مساقات طرق التدريس لهذه المواضيع. تكونت عينة الدراسة من طلبة مساق الفصل السابع، وقد استخدمت دراسة الحالة لتكوين صورة واضحة عن تأثير هذه الاستراتيجية على معرفة الطلبة، وكيفية بناء هذه المعرفة، وجمعت البيانات بثلاث طرق، هي: المقابلة، وملاحظات المشاركين، ومذكراتهم في الدراسة. وكانت النتائج متسقة ومتفقة مع نتائج البحوث السابقة في هذا المجال؛ فالطريقة البنائية عززت أداء بعض الطلبة في أثناء ممارستهم لعمليات تعليمية فجعلتهم مشاركين فعالين في عمليات التعلم ذي المعنى، كما مكنتهم من تحديد نقاط ضعفهم في إدراكهم لبعض المفاهيم، إضافة لذلك اكتسب بعضهم فهما أفضل لكيفية تفكيرهم وتفكير أقرانهم حول ربط المفاهيم في مختلف الأنشطة التعليمية، وساهمت هذه الاستراتيجية في زيادة فهمهم للمواد الدراسية وزيادة تحصيلهم فيها.

واستقصى بارمان وبارمان وميلر(Barman, barman, & Miller, 1996) أثر استراتيجيتين تدريسيتين هما: دورة التعلم البنائية والطريقة الاعتيادية في إحداث تغير مفاهيمي في فهم طلبة الصف الخامس الأساسي للمفاهيم المتعلقة بوحدة الصوت. تكونت عينة الدراسة من (٣٤) طالباً تم اختيارهم وتوزيعهم عشوائيا بشكل متساوٍ على المعالجتين التجريبية والضابطة. واستخدم الباحثون أسلوب المقابلة في تحديد مستوى فهم طلبة عينة الدراسة للمفاهيم العلمية المتعلقة بوحدة الصوت من كتاب العلوم للصف الخامس، حيث قام المعلم نفسه بإجراء تلك المقابلات مع الطلبة قبل المعالجة التجريبية وبعدها، وأعطي الطلبة وصفاً كمياً يمثل مستوى فهمهم للمفاهيم العلمية، وحللت البيانات الكمية في المقابلات القبلية والبعدية باستخدام تحليل التباين الأحادي، وأظهرت النتائج وجود فروق دالة إحصائيا في فهم واستيعاب المفاهيم العلمية المتعلقة بوحدة الصوت لصالح المجموعة التجريبية التي درست باستخدام دورة التعلم البنائية، وأن الطريقة البنائية ساعدت في عملية صقل أفكار الطلبة للمفاهيم والظواهر بشكل أفضل من الطريقة الاعتيادية.

وهدفت دراسة بروسر وزملائه (Prosser, Hazel, Trigwell, & Lyons, 1996) إلى تقصي العلاقة بين اكتساب الطلبة للفهم السليم في المفاهيم الفيزيائية، ومعرفتهم السابقة والمناحي التي يمارسونها وتصوراتهم لسياق التعلم. تكونت عينة الدراسة من (١٣٢) طالباً في جامعتين استراليتين ممن يدرسون مساق الكهرومغناطيسية. ولجمع البيانات، استخدم الباحثون اختباراً ذا أسئلة مفتوحة وخرائط مفاهيمية للكشف عن مفاهيم الطلبة في الكهرومغناطيسية قبل التدريس وبعده، واستبانة للكشف عن المناحي الدراسية التي يمارسونها، واستبانة للكشف عن تصوراتهم لسياق التعلم. وأظهرت النتائج أن الطلبة الذين يمتلكون معرفة سابقة مطورة لديهم مقدرة على تعديل مفاهيمهم البديلة أفضل من أقرانهم من الطلبة ذوي المعرفة السابقة المتدنية، وأن الطلبة الذين يمارسون مناح دراسية جيدة ويملكون تصورات إيجابية لسياق التعلم أقدر على اكتساب المفاهيم العلمية من أقرانهم الطلبة الذين لا يمارسون مناح دراسية جيدة ويملكون تصورات سلبية لسياق التعلم.

وهدفت دراسة وودز (Woods,1994) إلى استقصاء أثر استراتيجية (POE) التنبؤ- الملاحظة- التفسير في إحداث التغيير المفاهيمي في موضوع الدارة الكهربائية. تكونت عينة الدراسة من (٥٠) طالبا وطالبة من طلاب الصف الخامس في الولايات المتحدة الامريكية. وأظهرت نتائج الدراسة فاعلية استراتيجية (POE) في فهم المفاهيم العلمية، وتغيير مفاهيمهم العلمية السابقة .

واستقصت دراسة برهم (١٩٩٤) أثر استخدام الطريقة البنائية في إحداث التغير المفهومي لدى طلاب الصف الأول الثانوي العلمي في مفاهيم الأحماض والقواعد واحتفاظهم بهذا التغير في الفهم، كما هدفت إلى تحديد أشكال الفهم لمفهومي الحامض والقاعدة والمفاهيم المرتبطة بهما الشائعة بين طلاب هذا الصف قبل البدء بالمعالجة التجريبية. تكونت عينة الدراسة من (٦٤) طالباً من طلاب مدرسة المفرق الثانوية الأولى للبنين، وتم تعيين شعبتين عشوائياً، إحداهما مجموعة تجريبية ضمت (٣٢) طالباً درست باستخدام الطريقة البنائية، والأخرى مجموعة ضابطة ضمت (٣٢) طالباً درست باستخدام طريقة التدريس التقليدية. واستخدم في الدراسة اختبار تحصيلي يتعلق بالمفاهيم القبلية اللازمة لدراسة الأحماض والقواعد، وقد طبق قبل البدء بالمعالجة التجريبية لقياس مدى إتقان الطلاب للمفاهيم القبلية. كما استخدم اختبار تحصيلي آخر لقياس مستوى فهم

مفاهيم الأحماض والقواعد والمفاهيم المرتبطة بهما، وتحديد أشكال الفهم الخاطئ لمفاهيم الأحماض والقواعد قبل البدء بالمعالجة التجريبية، ثم أعيد تطبيقه بعد الانتهاء من المعالجة التجريبية لقياس أثر المعالجة التجريبية على إحداث التغير المفاهيمي في مفاهيم الأحماض والقواعد. كما استخدم كاختبار احتفاظ أيضاً، حيث طبق بعد مضي خمسين يوماً. ودلت نتائج الدراسة على شيوع الأخطاء المفاهيمية في مفاهيم الأحماض والقواعد بنسبة تجاوزت (٥٠%) من طلاب مجموعتي الدراسة قبل المعالجة التجريبية. كما دلت النتائج على أن لطريقة التدريس المستخدمة أثراً ذا دلالة إحصائية (ح < ٠,٠٥) في إحداث التغير المفاهيمي لصالح المجموعة التجريبية. وأظهرت نتائج الدراسة أيضاً أن لطريقة التدريس المستخدمة أثراً ذا دلالة إحصائية (ح < ٠,٠١) في احتفاظ الطلاب بهذا التغير في فهم مفاهيم الأحماض والقواعد لصالح المجموعة التجريبية .

بعد استعراض الدراسات السابقة وبنظرة مجملة إلى ما سبق، يتبين أن الدراسات السابقة قد ركزت على مجموعة من الاستراتيجيات البنائية وبحثت أثرها في نتاجات الطلبة من حيث مستوى فهمهم للمفاهيم العلمية واحتفاظهم بهذا الفهم. ويمكن إبراز الملاحظات الآتية:

- أظهرت نتائج الدراسات التي بحثت في أثر استخدام استراتيجية التعلم البنائية في فهم المفاهيم العلمية أن الاستراتيجية البنائية مكنت الطلبة من فهم المفاهيم العلمية ما عدا دراسة رذرفورد (Rutherford, 1999)، ودراسة ليزا (Liza, 1998).
- أظهرت نتائج الدراسات التي بحثت أثر استخدام استراتيجية التعلم البنائية في احتفاظ المفاهيم العلمية، أن الاستراتيجية البنائية مكنت الطلبة من الاحتفاظ بالمفاهيم العلمية، ما عدا دراسة ليزا (Liza, 1998).
- تباينت الدراسات السابقة في هذا البند في عيناتها، والمتغيرات التي تناولتها، والطرائق المستخدمة في تدريس مجموعاتها التجريبية، إضافة إلى الطرائق المستخدمة في جمع بياناتها.
- لوحظ أن الدراسات السابقة جميعها هي دراسات كمية ما عدا دراسة وينهولتز (Weinholtz,1996) التي كانت دراسة نوعية.
- ركزت الدراسات السابقة في بحث أثر استراتيجية بنائية مقارنة بالطريقة الاعتيادية في تعلم الطلبة، إلا أن بعضها بحث في أثر استخدام أكثر من استراتيجية بنائية في تعلم الطلبة، فمنها من

بحث في أثر ثلاث استراتيجيات بنائية مقارنة بالطريقة التقليدية من مثـل دراسـة رذرفـورد (Rutherford, 1999)، ومنها من بحث في أثر التكامل بين استراتيجيتن بنائيتين أو أكثر مـن مثل دراسة أودم وكيلـي (Odem & Kelly, 1999)، ودراسـة أيـدن وزملائـه (Aydin, Aydemir, Boz, Dindar & Bektas, 2009).

- تشابهت هذه الدراسة نسبياً مع الدراسات السابقة في استقصاء أثر منحى قائم على البنائية في فهم المفاهيم العلمية والاحتفاظ بها، إلا أن الدراسة الحالية اختلفت عنها فـي اسـتراتجية التـدريس المستخدمة (PDEODE) الحديثة نسبياً من جهة، وأنها تناولت متغير موقـع الـضبط كمتغيـر تصنيفي من جهة أخرى.

٢- الدراسات التي تناولت أثر استراتيجيات التدريس القائمة على المنحى البنائي فـي اكتـساب العمليات العلمية.

نظراً لأهمية عمليات العلم من حيث كونها جسرا للاستقصاء العلمي، فقد تصدت دراسات عدة في تدريس العلوم لقياسها وإمكانية تنميتها وتطويرها لدى المتعلمين، وفيما يلي بعض هذه الدراسات ذات العلاقة بالدراسة الحالية. ففي السياق، هدفت دراسة الجواودة (٢٠٠٦) إلى تقصي أثر النموذج البنائي (Bybee-B) في التحصيل العلمي ومهارات العلم الأساسية والاتجاهات نحو العلـوم لـدى طلبة المرحلة الأساسية مختلفي دافع الإنجاز مقارنة بالطريقة التقليدية. وتكونت عينة الدراسة مـن (٧٥) طالبا من مدرسة عين الباشا الأساسية في لواء عين الباشا موزعين في شعبتين: شعبة تجريبية درست باستخدام النموذج البنائي، وشعبة ضابطة درست باستخدام الطريقة الاعتيادية. ولأغـراض الدراسة، استخدمت الأدوات الآتية: مقياس دافع الإنجاز بهدف تصنيف الطلاب إلـى إنجـاز عـالٍ ومتدن، واختبار تحصيلي، ومقياس مهارات عمليات العلم الأساسية. وبعد جمع البيانـات وتحليلهـا باستخدام تحليل التباين الثنائي المصاحب ذي التصميم (2x2)، أظهرت النتائج وجود فـروق دالـة إحصائيا في التحصيل واكتساب عمليات العلم والاتجاهات نحو العلوم يعزى لاستراتيجية التـدريس لصالح المجموعة التجريبية التي درست باستخدام النموذج البنائي مقارنة بنظرائهم الـذين درسـوا بالطريقة التقليدية.

واستقصت دراسة العبوشي (٢٠٠٥) فاعلية استراتيجية قائمة على النموذج التعليمي لأوزبل المتعلق بالتعلم ذي المعنى لتدريس الكيمياء في فهم المفاهيم العلمية واكتساب مهارات عمليات العلم لطلبة المرحلة الثانوية. وقد تكونت عينة الدراسة من ١٤٠ طالبة من طالبات الصف الأول الثانوي في مدرسة الزرقاء، وتم تقسيم عينة الدراسة إلى مجموعتين؛ تجريبية درست باستخدام الاستراتيجية القائمة على النموذج التعليمي لأوزوبل، والأخرى ضابطة درست باستخدام الطريقة الاعتيادية. ولجمع البيانات، تم إعداد اختبار في فهم المفاهيم العلمية واختبار مهارات عمليات العلم. وأظهرت النتائج وجود فروق دالة إحصائيا بين متوسط أداء أفراد المجموعتين على اختبار فهم المفاهيم وعمليات العلم عند مستوى الدلالة (α=0.05) لصالح المجموعة التجريبة. وبهذا أظهرت النتائج فاعلية الاستراتيجية المقترحة في فهم المفاهيم العلمية واكتساب مهارات عمليات العلم الأساسية والمتكاملة .

وهدفت دراسة صادق (٢٠٠٣) إلى تعرف فاعلية نموذج بنائي (7Es) في تنمية التحصيل وبعض مهارات عمليات العلم لدى طلبة الصف الثاني الإعدادي في إحدى مدارس سلطنة عمان. تكونت عينة الدراسة من (٧٦) طالباً، تم تقسيمهم بشكل متساوٍ إلى مجموعتين؛ مجموعة تجريبية درست باستخدام النموذج البنائي (7Es)، ومجموعة ضابطة درست باستخدام الطريقة الاعتيادية. ولأغراض الدراسة، تم إعداد محتوى ودليل الوحدة الدراسية من خلال العمليات والخطوات السبع الآتية: الإثارة، والاستكشاف، والتفسير، والتوسع، والتمديد، والتغيير، والامتحان. وتم تدريس الوحدة بواقع (٢٤) حصة حيث أعدت كتيبات وأدلة للطلبة والمعلمين واختبار تحصيلي واختبار عمليات العلم. وتم تطبيق الاختبارعلى أفراد عينة الدراسة قبل المعالجة وبعدها. وأشارت نتائج التحليل الإحصائي إلى وجود فروق ذات دلالة إحصائية في تطبيق الاختبار البعدي لصالح المجموعة التجريبية في التحصيل وتنمية مهارات عمليات العلم.

وهدفت دراسة البنا (٢٠٠١) إلى تعرف أثر استخدام نموذج التعلم البنائي في تنمية مهارات عمليات العلم التكاملية والتفكير الناقد. تكونت عينة الدراسة من (١٢٥) طالباً من الصف الأول الثانوي، وزعت ضمن مجموعتين؛ مجموعة تجريبية مكونة من (٦٥) طالباً وطالبة درست باستخدام النموذج البنائي، ومجموعة ضابطة مكونة من (٦٠) طالباً درست بالطريقة الاعتيادية. وتم تقسيم كل مجموعة إلى طلبة ذوي تحصيل مرتفع، وذوي تحصيل منخفض، وتم تطبيق اختبارات قبلية في كل من المستوى المعرفي والتحصيل ومهارات عمليات العلم. وبعد المعالجة، أعيد تطبيق

الاختبارات مرة أخرى. وأشارت النتائج إلى وجود فروق دالة إحصائيا على المستوى المعرفي، وأن للنموذج البنائي أثراً في عمليات العلم، ووجود علاقة ارتباطية دالة إحصائيا بين مهارات عمليـات العلم التكاملية ومهارات التفكير الناقد، وهكذا تشير النتائج الدراسية إلى تنمية التفكير الناقد ومهارات عمليات العلم المستويات المعرفية المختلفة.

وبحثت دراسة باساجا وآخرون (Basaga et al., 1994) في أثر طريقة التعلم الاستقـصائية في اكتساب مهارات عمليات العلم. تكونت عينة الدراسة من (٨٥) طالباً، تم تقسيمهم عشوائيا فـي مجموعتين؛ إحداهما مجموعة تجريبية درست بالطريقة الاستقصائية، والأخرى ضـابطة درسـت بالطريقة الاعتيادية. وأظهرت النتائج وجود فرق دال إحصائياً في اكتساب عمليات العلـم لـصالح طلبة المجموعة التجريبية الذين درسوا باستخدام الطريقة الاستقصائية.

واستقـصت دراسـة روث ورويـشودهاري (Roth & Roychoudhury ,1993) أثـر استراتيجية العمل المخبري الاستقصائي في تطور عمليات العلم المتكاملة. تكونت عينة الدراسة من (٨٤) طالبا من الصف الثامن في مادة العلوم لمدة (١٤) شهراً. واستخدمت الدراسة أربعة مستويات للعمل المخبري حسب دور الطالب وطريقة عمل الأنشطة في المختبر حيث عمل الطلاب بأسـلوب تعاوني داخل المختبر، وسمح لهم باستخدام مصادر المعرفة المتوافرة في المدرسة. وأشارت النتائج إلى تطور مهارات عمليات العلم المتكاملة من خلال استراتيجية التدريس المستخدمة.

وبحثت دراسة روبين ونورمان (Rubin and Norman, 1992) أثر دورة الـتعلم البنائيـة ونموذج المنظم المتقدم على تحصيل الطلاب واكتسابهم لعمليات العلم التكاملية. تكونت عينة الدراسة من (٣٢٧) طالباً من الصف السادس والصف التاسع حيث تم تقـسيمهم إلـى ثـلاث مجموعـات؛ مجموعة تجريبية أولى درست بطريقة نموذج المنظم المتقدم، ومجموعة تجريبيـة ثانيـة درسـت بطريقة دورة التعلم، ومجموعة ضابطة درست بالطريقة التقليدية. وتوصلت الدراسـة إلـى تفـوق المجموعتين التجريبيتين على المجموعة الضابطة في التحصيل وتنمية عمليات العلم المتكاملة.

وهدفت دراسة بيكر ومشيل(Baker and Michael , 1991) إلى استقصاء أثر برامج الثقافة العلمية (مساقات الثقافة العلمية) وخصائص الطلبة في اكتساب مهارات عمليـات العلـم والقـدرات المعرفية. تكونت عينة الدراسة من (٢٥٠) طالبا وطالبة (١٢٦ طالباً و ١٢٤ طالبـة) مـن طلبـة الصف التاسع الذين خضعوا لبرنامج دراسي في الثقافة العلمية لمدة (٣٩) أسـبوعا، وتـم تطبيـق

اختبار مهارات عمليات العلم واختبار القدرات المعرفية قبل المعالجة وبعدها، وبعد تحليل البيانات أظهرت النتائج نجاح البرنامج في اكساب الطلبة عمليات العلم والقدرات المعرفية.

بعد استعراض الدراسات السابقة التي بحثت أثر استخدام استراتيجيات التعلم البنائية في اكتساب عمليات العلم تبين ما يأتي:

- أظهرت نتائج جميع الدراسات السابقة في هذا البند التي بحثت في أثر استخدام استراتيجية التعلم البنائية في اكتساب العمليات العلمية الأثر الإيجابي للاستراتيجية البنائية في اكتساب العمليات العلمية.
- تباينت الدراسات السابقة في هذا البند في عيناتها، والمتغيرات التي تناولتها، إضافة إلى الطرائق المستخدمة في تدريس مجموعاتها التجريبية.
- تشابهت هذه الدراسة مع الدراسات السابقة في استقصاء أثر استراتيجية قائمة على المنحى البنائي في اكتساب العمليات العلمية، إلا أن الدراسة الحالية اختلفت عنها في استراتجية التدريس المستخدم (PDEODE) الحديثة نسبيا، وأنها تناولت متغير موقع الضبط كمتغير (معدل) تصنيفي.

المجال الثاني: يتضمن الدراسات التي تناولت أثر استراتيجية PDEODE في نواتج العملية التعليمية التعلمية.

هدفت دراسة كوستو وإياس ونياز (Costu, Ayas, Niaz, 2010) إلى استقصاء فعالية تعلم العلوم من خلال استراتيجية PDEODE في تيسير التغير المفاهيمي في فهم الطلبة لمفهوم التبخر. تكونت عينة الدراسة من (٥٢) طالباً في السنة الأولى في إحدى الجامعات التركية. ولأغراض الدراسة، استخدم الباحثون اختباراً مكوناً من ثمانية أسئلة بهدف الكشف عن المفاهيم والأفكار التي يحملها الطلبة حول مفهوم التبخر، ثم قام الباحثون بتصميم المهام التعلمية وفق الاستراتيجية التعليمية PDEODE بالاستناد إلى معتقدات وأفكار الطلبة السابقة حول مفهوم التبخر. وبعد تنفيذ المعالجة التجريبية طبق الاختبار البعدي بهدف تقييم التغيير المفاهيمي في فهم الطلبة لمفهوم التبخر ثم أعيد تطبيق الاختبار البعدي بعد فترة زمنية بهدف تقييم قدرة الطلبة على الاحتفاظ بالمفاهيم. وبعد جمع البيانات وتحليلها، أظهرت النتائج وجود فرق دال إحصائيا بين متوسط علامات الطلبة على الاختبار القبلي ومتوسط علاماتهم على الاختبار البعدي لصالح الاختبار البعدي مما يدل على أن

الاستراتيجية التعليمية ساعدت الطلبة على تغيير مفاهيمهم البديلة، واكتساب الفهم العلمي السليم لمفهوم التبخر. كما أشارت النتائج إلى عدم وجود فروق دالة إحصائيا بين متوسط علامات الطلبة على الاختبار البعدي ومتوسط علاماتهم على اختبار الاحتفاظ بالمفاهيم. وهذا يدل على أن الاستراتيجية التعليمية مكنت الطلبة من الاحتفاظ بالمفاهيم العلمية مدة أطول في الذاكرة طويلة المدى.

وأجرى كوستو(Costu, 2008) دراسة لتعرف أثر استراتيجية PDEODE في مساعدة الطلبة على اكتساب الفهم العلمي السليم، وتفسير الظواهر الطبيعية المتعلقة بمفهوم التكاثف لدى طلبة المرحلة الثانوية. تكونت عينة الدراسة من (٤٨) طالباً من الصف الحادي عشر. ولأغراض الدراسة، أعد الباحث اختبارا يقيس فهم الطلبة للمفاهيم حيث يتضمن ظواهر طبيعية تتعلق بمفهوم التكاثف، وبعد تطبيق الاختبار القبلي، تعرض أفراد عينة الدراسة للمعالجة التجريبية باستخدام استراتيجية PDEODE ،وبعد المعالجة التجريبية طبق الاختبار البعدي على أفراد عينة الدراسة، وأظهرت نتائج التحليل الإحصائي وجود فرق دال إحصائيا عند مستوى الدلالة ($P < 0.05$) في نتائج الاختبار مما يشير إلى مساعدة استراتيجية PDEOED على فهم الطلاب للمفاهيم العلمية وتفسير الظواهر الطبيعية المتعلقة بمفهوم التكاثف.

وهدفت دراسة كولاري وسافندر- رين وتيلي (Kolari, Savender-Ranne & Tiili, 2004) استقصاء أثر استراتيجية PDEODE في فهم الطلبة للمفاهيم المتعلقة بالميكانيكا وتحسين مستوى الثقة لديهم. تكونت عينة الدراسة من (١٠٧) طلاب وطالبات (٥١ طالباً، ٥٦ طالبة) من كلية الهندسة في جامعة تامبير في تركيا. ولأغراض الدراسة، استخدم الباحثون اختباراً طور من قبل هيستنس وآخرون (Hestens et al., 1992) مكوناً من (٣٠) سؤالا من نوع الاختيار من متعدد تغطي فقراته المفاهيم المتعلقة بموضوع القوة والحركة، حيث يستخدم هذا الاختبار لتقييم فهم الطلبة للمفاهيم الأساسية في الفيزياء النيوتونية. ثم قام الباحثون بتطوير هذا الاختبار وذلك بإضافة مقياس للثقة لكل فقرة من فقراته بهدف تقييم مستوى ثقة الطلاب بأنفسهم عند اختيارهم لأحد بدائل الإجابة عن السؤال ليكون هو البديل الصحيح، وتم تدريج هذا المقياس من (١-٤) كما يأتي: (١= غير متأكد جدا، ٢= غير متاكد، ٣= متاكد، ٤= متاكد جدا) حيث يطلب من الطالب اختيار البديل الصحيح من وجهة نظره ووضع دائرة حوله، ثم يطلب منهم تقييم مستوى

ثقتهم بالإجابة المختارة باختيار الرقم من (١-٤). وطبق هذا الاختبار على أفراد عينة الدراسة في بداية الفصل الدراسي، ثم أعيد تطبيقة بعد المعالجة التجريبية في نهاية الفصل وكان عدد أفراد عينة الدراسة الذين تقدموا للاختبار البعدي (٩٠) طالباً وطالبة (٤٤ طالبا،٤٦ طالبة)، وبعد جمع البيانات وتحليلها أظهرت نتائج الدراسة أن الاستراتيجية التدريسية ساعدت الطلبة على فهم المفاهيم العلمية من جهة، وعملت على تحسين مستوى ثقة الطلاب بأنفسهم من جهة أخرى.

وفي السياق يشير كولاري وسافندر- رين (Kolari & savandar-Ranne, 2004) في مقالة بعنوان "المعينات البصرية تشجع الفهم والإدراك" إلى أن التكامل بين المعينات البصرية واستراتيجية PDEODE له تأثير إيجابي على نواتج التعلم وبيئة التعلم، حيث ينشغل الطلبة بشكل نشط في عملية التعلم، ويزيد من دافعية الطلبة نحو التعلم مما يؤدي إلى تحسن في فهمهم للمفاهيم العلمية ويعزز من ثقتهم بأنفسهم ويقوي مفهوم الذات لديهم. كما يشيرالباحثان إلى أن استراتيجية PDEODE تساعد المعلم في:

- الكشف عن الأفكار التي يحملها الطلبة حول المفهوم المراد تعليمه.
- التعرف على المشكلات التي تواجه الطلبة في أثناء تعلم المفهوم.
- تحديد مستوى الفهم لدى الطلبة (فهم سليم، فهم جزئي، فهم بديل، عدم الفهم).
- التعرف على أنماط تعلم الطلبة في أثناء مرحلة المناقشة و التفسير، وهذا بدوره يعمل على تحسين المعرفة البيداغوجية لدى المعلم. هذا، بالإضافة إلى أن استراتيجية PDEODE تساعد المتعلم في:
    - تبصيره وتعريفه بأفكاره ومعتقداته التي كونها حول المفهوم الذي يريد أن يتعلمه.
    - تنمية مهارات الاتصال والتواصل مع الآخرين.
    - ممارسة مهارات عمليات العلم والتفكير العلمي.
    - ممارسة المهارات المعرفية (الإدراكية) لتطوير الفوق معرفية.
    - تغيير المفاهيم البديلة لديه وإكسابه الفهم العلمي السليم المقبول علميا.

بعد استعراض الدراسات السابقة في هذا المجال التي بحثت في أثر استراتيجية PDEODE، يمكن أن نخلص إلى اتفاق نتائجها نسبياً حول إدعاء إيجابية استخدام استراتيجية PDEODE فـي تعليم العلوم بوجه عام حيث أشارت الدراسات السابقة إلى أنها:

- استراتيجية تدريسية ذات أثر إيجابي في فهم المفاهيم العلمية من مثـل، دراسـة كوسـتو واياس ونياز (Costu, Ayas, Niaz, 2010)، ودراسة كوستو(Costu, 2008)، ودراسـة كولاري وسافندر- رين وتيلي (Kolari, Savender-Ranne & Tiili, 2004).

- استراتيجية تدريسية ذات أثر إيجابي في الاحتفاظ بالمفاهيم العلمية من مثل دراسة كوسـتو واياس ونياز (Costu, Ayas, Niaz, 2010).

- استراتيجية تدريسية تساعد الطلبة على تحسين مستوى ثقة الطلاب بأنفسهم من مثل دراسة كولاري وسافندر-رين وتيلي (Kolari, Savender-Ranne & Tiili, 2004).

- استراتيجية تغيير مفاهيمي من مثل، دراسة كوستو واياس ونياز (Costu, Ayas, Niaz, 2010)، ودراسة كوستو(Costu, 2008).

- تشابهت هذه الدراسة مع الدراسات السابقة في استقصاء أثر اسـتراتيجية PDEODE الحديثة نسبياً، إلا أن الدراسة الحالية اختلفت عنها في متغيرات الدراسة المبحوثة وفي واقع البيئة التعليمية التي تم تطبيقها في الأردن. وما يميز هذه الدراسة عن الدراسات السابقة أنها تناولت متغيراً لم تتناوله الدراسات السابقة وهو موقع الضبط ،كما أنهـا مـن الدراسـات الأولية في الأردن – في حدود اطلاع الباحثة – في استقصاء أثر استراتيجية PDEODE البنائية في فهم المفاهيم العلمية والاحتفاظ بها واكتساب العمليات العلمية .

أما أوجه الشبه والاختلاف بين هذه الدراسة و الدراسات السابقة فجاءت على النحو الآتي:

تشابهت هذه الدراسة مع الدراسات السابقة في استقصاء أثر منحى بنائي في فهـم المفـاهيم العلمية واكتساب عمليات العلم، إلا أن الدراسة الحالية اختلفت عنهـا فـي اسـتراتجية التـدريس المستخدمة PDEODE. كما أنها تناولت متغير موقع الضبط كمتغير(معدل) تصنيفي.

وقد تشابهت الدراسة الحالية مع الدراسات التي بحثت أثر استراتيجية PDEODE في فهـم المفاهيم العلمية، لكنها اختلفت عن تلك الدراسات في متغيرات الدراسة، إذ تبحث الدراسـة الحاليـة أثر استراتيجية PDEODE في فهم المفاهيم العلمية والاحتفاظ بها من جهة، واكتساب عمليات العلم في ضوء موقع الضبط (داخلي/خارجي) من جهة أخرى في بيئة التعلم والتعليم الأردنية.

الفصل الثالث

الطريقة والإجراءات

هدفت هذه الدراسة إلى بحث أثر استراتيجية تدريسية PDEODE قائمة على المنحى البنائي في فهم واحتفاظ المفاهيم العلمية، واكتساب العمليات العلمية، لدى طلبة المرحلة الأساسية في ضوء موقع الضبط لديهم .

ويتناول هذا الفصل وصفا لأفراد الدراسة، وطريقة اختيـارهم، والأدوات المـستخدمة لجمـع البيانات، وصدق هذه الأدوات وثباتها، والمواد التعليمية المستخدمة في الدراسة، كما يتضمن وصفا لإجراءات تنفيذ الدراسة، وكيفية معالجة بياناتها الإحصائية لاستخلاص النتائج .

أفراد الدراسة

تكون أفراد الدراسة من (٦٩) طالبة من طالبات الصف الثامن الأساسي في مدرسة أم أيمـن الثانوية الشاملة للبنات التابعة لمديرية التربية والتعليم لمحافظة مأدبا، والمنتظمات في الفصل الأول للعام الدراسي ٢٠٠٩/٢٠١٠. وقد تم اختيار المدرسة قصديا، لكونها مكان عمل الباحثة مما يتـيح تعاونا أفضل مع إدارة المدرسة، بالإضافة إلى توافر المختبرات والإمكانـات الماديـة والتعليميـة اللازمة للقيام بهذه الدراسة.

وتضم المدرسة المختارة ثلاث شعب للصف الثامن الأساسي، وقد تـم اختيـار اثنتـين منهـا (شعبتين) عشوائيا لتطبيق تجربة البحث، في حين استخدمت الـشعبة الثالثـة لإيجـاد الخـصائص السيكومترية لأدوات الدراسة.

وتم تعيين الشعبتين المشاركتين في الدراسة عشوائيا، بحيث كانت إحداهما مجموعة تجريبيـة تكونت من (٣٤) طالبة تم تدريسها وفق استراتيجية PDEODE البنائية، والأخرى ضابطة تكونت من (٣٥) طالبة، تم تدرسها وفق الطريقة الاعتيادية. كما تم تصنيف الطالبات في كلتا المجمـوعتين حسب موقع الضبط إلى مستويين، هما: ضبط داخلي، وضبط خارجي. والجدول (١) يوضح توزيع أفراد الدراسة حسب المجموعة وموقع الضبط .

الجدول (١)

توزيع أفراد الدراسة حسب المجموعة وموقع الضبط

المجموعة / موقع الضبط	المجموعة التجريبية	المجموعة الضابطة	المجموع
داخلي	٢٠	٢٠	٤٠
خارجي	١٤	١٥	٢٩
الكلي	٣٤	٣٥	٦٩

ويتضح من الجدول (١) أن الطالبات من ذوات موقع الضبط الداخلي يمثلن نسبة مئوية مقدارها (٥٨%)، في حين تمثل الطالبات من ذوات موقع الضبط الخارجي نسبة مئوية مقدارها (٤٢%). كما يتضح أن الطالبات من ذوات موقع الضبط الخارجي في أي من المجموعتين أقل عددا من نظيراتهن الطالبات من ذوات موقع الضبط الداخلي في المجموعة نفسها.

أدوات الدراسة:

تم استخدام الأدوات البحثية الثلاث التالية للإجابة عن أسئلة الدراسة، وهي:

أولا: اختبار فهم المفاهيم العلمية

تم إعداد الاختبار لقياس فهم واحتفاظ أفراد الدراسة (الطالبات) بالمفاهيم العلمية الواردة في وحدة العلوم التي تم تدريسها (الضوء)، واستخدام نتائجه في الكشف عن أثر الاستراتيجية التدريسية PDEODE مقارنة بالطريقة الاعتيادية في فهم واحتفاظ طالبات أفراد الدراسة بالمفاهيم العلمية.

تكون الاختبار في صورته النهائية من (٣٣) فقرة من نوع الاختيار من متعدد حيث اشتملت كل فقرة على أربعة بدائل واحدة منها صحيحة (الملحق١).

وللكشف عن مدى فهم الطالبات للمفاهيم العلمية، قامت الباحثة باختيار ثلاثة مستويات من الفهم هي: (الاستيعاب، والتطبيق، والتحليل) في صياغة فقرات الاختبار.

ولإعداد اختبار فهم المفاهيم العلمية، قامت الباحثة بإعداد جدول مواصفات لإعـداد اختبـار متوازن، بحيث تغطي فقراته جميع الموضوعات التي تتضمنها وحدة الضوء في كتاب العلوم للصف الثامن الأساسي، وذلك عن طريق تحديد الأهمية النسبية لموضوعات الوحدة من خلال حصر مفاهيم محتوى الوحدة الدراسية، وتحديد المعلومات المتضمنة في كل موضوع، وحساب عـدد الحـصص التي تغطي ذلك الموضوع. ويوضح الجدول (٢) مواصفات اختبار فهم المفاهيم العلميـة بـصورته النهائية ضمن ثلاثة مستويات من الفهم (الاستيعاب، والتطبيق، والتحليل).

الجدول (٢)

جدول مواصفات اختبار فهم المفاهيم العلمية في وحدة الضوء

المحتوى	عدد الحصص	الوزن النسبي للمحتوى بالنسبة إلى عدد الحصص	عدد الأسئلة في مستويات الفهم للاختبار			المجموع
			الاستيعاب	التطبيق	التحليل	
تفاعل الضوء مع الأجسام	٢	%١٣	٢	١	١	٤
انعكاس الضوء	٣	%٢٠	٢	٣	١	٦
أنواع المرايا	٤	%٢٦	٤	٣	٢	٩
انكسار الضوء	١	%٧	٢	١	-	٣
انكسار الضوء في المنشور	١	%٧	١	١	١	٣
ألوان الأجسام	١	%٧	١	١	-	٢
العدسات	٣	%٢٠	٢	٢	٢	٦
المجموع	١٥	%١٠٠	١٤	١٢	٧	٣٣

صدق الاختبار:

تم التحقق من صدق محتوى الاختبار، من خلال عرض الاختبار بصورته الأولية المكون من (٤٣) فقرة على عشرة محكمين: منهم ثلاثة أساتذة جامعات متخصصين فـي المنـاهج وأسـاليب تدريس العلوم، وأربعة مشرفين تربويين في العلوم والفيزياء، وثلاث معلمات ممن يدرسـن العلـوم للصف الثامن الأساسي (الملحق ٢) وذلك بهدف التأكد من:

- مدى شمول فقرات الاختبار للمفاهيم العلمية الواردة في وحدة الضوء.

- مدى وضوح فقرات الاختبار.
- ملاءمة فقرات الاختبار للهدف الذي أعد لأجله.
- السلامة اللغوية لفقرات الاختبار وصياغتها.
- الدقة العلمية لفقرات الاختبار وإجاباتها.
- مدى وضوح الأشكال والرسومات.

وفي ضوء آراء المحكمين، تم حذف بعض الفقرات، واستبدال بعضها الآخر، وتوضيح بعض الرسومات ليصبح الاختبار في صورته النهائية مكونا من (٣٣) فقرة.

وبعد التأكد من صدق اختبار فهم المفاهيم العلمية، تم تطبيقه على عينة تجريبية خارج عينة الدراسة، تكونت من (٣٠) طالبة من طالبات إحدى شعب الصف الثامن في المدرسة المختارة، وذلك بهدف حساب ما يأتي:

١- متوسط زمن الإجابة للاختبار

حيث وجد أن متوسط زمن الإجابة عن فقرات اختبار فهم المفاهيم العلمية (٥٠) دقيقة، وذلك بحساب المتوسط الحسابي للزمن الذي استغرقته أول طالبة أنهت الإجابة على فقرات الاختبار والزمن الذي استغرقته آخر طالبة.

٢- معاملات الصعوبة والتمييز لفقرات الاختبار

تم حساب مؤشرات معاملات الصعوبة والتمييز لفقرات اختبار فهم المفاهيم العلمية، والجدول (٣) يوضح ذلك.

الجدول (٣)

معاملات الصعوبة والتمييز لفقرات اختبار فهم المفاهيم العلمية

رقم الفقرة	معامل الصعوبة	معامل التمييز	رقم الفقرة	معامل الصعوبة	معامل التمييز
١	٠,٦٣	٠,٦٨	١٨	٠,٣٣	٠,٣٣
٢	٠,٥٧	٠,٥٩	١٩	٠,٤٠	٠,٤٩
٣	٠,٥٧	٠,٤٣	٢٠	٠,٤٧	٠,٥٣
٤	٠,٧٠	٠,٥٣	٢١	٠,٤٣	٠,٣٤
٥	٠,٥٣	٠,٦٤	٢٢	٠,٤٦	٠,٣٧
٦	٠,٦٠	٠,٦٤	٢٣	٠,٥٠	٠,٤٢
٧	٠,٤٠	٠,٣٦	٢٤	٠,٧٠	٠,٦٣
٨	٠,٥٣	٠,٤٧	٢٥	٠,٥٠	٠,٥٤
٩	٠,٥٣	٠,٣٧	٢٦	٠,٥٣	٠,٣٢
١٠	٠,٥٧	٠,٥٤	٢٧	٠,٥٠	٠,٤٢
١١	٠,٥٧	٠,٣٧	٢٨	٠,٤٧	٠,٤٨
١٢	٠,٦٣	٠,٥١	٢٩	٠,٤٣	٠,٥٦
١٣	٠,٥٧	٠,٦٨	٣٠	٠,٤٣	٠,٥٣
١٤	٠,٤٧	٠,٦٢	٣١	٠,٤٧	٠,٥٩
١٥	٠,٥٠	٠,٤٥	٣٢	٠,٤٧	٠,٤١
١٦	٠,٥٣	٠,٦٢	٣٣	٠,٤٧	٠,٥١
١٧	٠,٣٧	٠,٤٦			

يتضح من الجدول (٣) أن مؤشرات معاملات الصعوبة لفقرات الاختبار تراوحت بين (٠,٣٣- ٠,٧٠)، واعتبرت مناسبة لأغراض الدراسة. أما بالنسبة إلى معاملات التمييز فقد تراوحت بين (٠,٣٢-٠,٦٨) وهي بذلك مناسبة لأغراض الدراسة.

٣- ثبات الاختبار

تم إيجاد معامل ثبات الاختبار باستخدام طريقة الاختبار- وإعادة الاختبار(test-retest) وذلك بحساب معامل ارتباط بيرسون (Pearson) بين علامات طالبات أفراد الدراسة في المرتين، وكانت الفترة بين التطبيق الأول والثاني للاختبار (١٥) يوما. وقد بلغ معامل الثبات (٠,٨٥)، واعتبرت

هذه القيمة مقبولة لأغراض الدراسة. كما تم حساب درجة الاتساق الداخلي بين فقـرات الاختبـار، وذلك باستخدام معادلة كرونباخ ألفا حيث بلغت قيمة الفا (٠,٩٢).

وصحح الاختبار بإعطاء علامة واحدة للإجابة الصحيحة من الفقرة، وعلامة صفر للإجابـة الخاطئة من الفقرة. وقد تم وضع مفتاح الإجابة على فقرات اختبار فهم المفاهيم العلمية.

ثانيا: اختبار عمليات العلم

لتحقيق ما هدفت إليه هذه الدراسة، تم إعداد اختبارعمليات العلم بهدف قياس عمليـات العلـم الأساسية والمتكاملة لطالبات الصف الثامن الأساسي قبل المعالجة التجريبية وبعدها.

ولإعداد اختبار عمليات العلم، تمت مراجعة الأدبيات السابقة المتعلقـة بإعـداد اختبـارات عمليات العلم. وقد تكون الاختبار في صورته الأولية من (٣٦) فقرة، على نمط الاختيار من متعدد بأربعة بدائل، وكل فقرة تدعو الطالبة في استجابتها عنها إلى ممارسة عملية مـن عمليـات العلـم الأساسية أو المتكاملة. وقد اقتصرت هذه الدراسة على العمليات العلمية الآتية:

عمليات العلم الأساسية:وتشمل الملاحظة، والتصنيف، والقياس، واستخدام الأرقـام، والتنبـؤ، والاستنتاج.

عمليات العلم المتكاملة: وتشمل تفسير البيانات، وضبط المتغيـرات، وصـياغة الفرضـيات، والتجريب.

صدق الاختبار:

للتحقق من صدق الاختبار، تم عرضه على عشرة محكمين: منهم ثلاثـة أسـاتذة جامعـات متخصصين في المناهج وأساليب تدريس العلوم، وأربعة مشرفين تربويين في العلـوم والفيزيـاء، وثلاث معلمات ممن يدرسن العلوم للصف الثامن الأساسي وذلك بهدف التأكد من:

- مناسبة الاختبار لطالبات الصف الثامن الأساسي.
- ملاءمة فقرات الاختبار لقياس عمليات العلم التي تقتصر عليها الدراسة الحالية.
- الدقة العلمية لفقرات الاختبار وإجاباتها.
- وضوح صياغة الفقرات لغويا.
- وضوح الأشكال والرسومات.

وفي ضوء آراء المحكمين، تم تعديل صياغة بعض الفقرات، وحذف ست فقرات كانت معظم ملاحظات المحكمين تدور حولها، ليصبح الاختبار في صورته النهائية مكونا من(٣٠) فقرة (الملحق ٣)، موزعة على عمليات العلم الأساسية والمتكاملة كما في الجدول (٤).

الجدول (٤)

توزيع فقرات اختبار عمليات العلم

	مهارات عمليات العلم	أرقام الفقرات	عدد الفقرات
عمليات العلم الأساسية	**الملاحظة**	١ ، ٤	٢
	التصنيف	٣ ، ٧	٢
	استخدام الأرقام	٥ ، ٦ ، ١٩ ، ٢٤	٤
	التنبؤ	٢ ، ١٤ ، ١٧ ، ٢٧	٤
	الاستنتاج	٩، ١١،١٠ ، ١٣، ١٦	٥
عمليات العلم المتكاملة	**تفسير البيانات**	٨ ، ٢٢، ٢٣	٣
	ضبط المتغيرات	٢١ ، ٢٠، ٢٦، ٢٩	٤
	صياغة الفرضيات	١٢، ١٥، ١٨، ٢٨	٤
	التجريب	٢٥ ، ٣٠	٢
	المجموع		٣٠

وبعد التأكد من صدق اختبار عمليات العلم، تم تطبيقه على عينة تجريبية خارج عينة الدراسة تكونت من (٣٠) طالبة من طالبات الصف الثامن، وذلك بهدف حساب ما يأتي:

١- متوسط زمن الإجابة للاختبار

حيث وجد أن متوسط زمن الإجابة عن فقرات اختبار عمليات العلم (٤٠) دقيقة وذلك بحساب المتوسط الحسابي للزمن الذي استغرقته أول طالبة أنهت الإجابة على فقرات الإختبار، والزمن الذي استغرقته آخر طالبة.

٢-معاملات الصعوبة والتمييز لفقرات الاختبار

تم حساب معاملات الصعوبة والتمييز لفقرات عمليات العلم، والجدول (٥) يوضح ذلك.

الجدول (٥)

معاملات الصعوبة والتمييز لفقرات اختبار عمليات العلم

رقم الفقرة	معامل الصعوبة	معامل التمييز	رقم الفقرة	معامل الصعوبة	معامل التمييز
١	٠,٦٣	٠,٥١	١٦	٠,٥٠	٠,٤٠
٢	٠,٤٧	٠,٣٨	١٧	٠,٥٧	٠,٣١
٣	٠,٥٠	٠,٤٨	١٨	٠,٦٣	٠,٣٨
٤	٠,٤٠	٠,٣٠	١٩	٠,٦٧	٠,٤٣
٥	٠,٦٧	٠,٤٢	٢٠	٠,٥٣	٠,٤٠
٦	٠,٦٠	٠,٤٨	٢١	٠,٥٧	٠,٣٨
٧	٠,٦٣	٠,٦٣	٢٢	٠,٦٠	٠,٤٠
٨	٠,٦٧	٠,٥١	٢٣	٠,٤٧	٠,٥١
٩	٠,٦٣	٠,٣٨	٢٤	٠,٦٣	٠,٣٧
١٠	٠,٦٣	٠,٤٣	٢٥	٠,٥٠	٠,٤٢
١١	٠,٥٣	٠,٣٣	٢٦	٠,٥٠	٠,٣٤
١٢	٠,٥٧	٠,٤٥	٢٧	٠,٤٧	٠,٢٨
١٣	٠,٥٠	٠,٢٧	٢٨	٠,٤٣	٠,٣٥
١٤	٠,٥٠	٠,٣٨	٢٩	٠,٦٠	٠,٣٢
١٥	٠,٥٣	٠,٥٠	٣٠	٠,٣٧	٠,٣٤

يتضح من الجدول (٥) أن معاملات الصعوبة لفقرات الاختبار تراوحت بين (٠,٣٧ - ٠,٦٧) واعتبرت مناسبة لأغراض الدراسة، أما بالنسبة إلى مؤشرات معاملات التمييز فقد تراوحت بين (٠,٢٧-٠,٦٣ ,٠)، وهي بذلك مناسبة لأغراض الدراسة.

٣- ثبات الاختبار

تم إيجاد معامل ثبات الاختبار باستخدام طريقة الاختبار- وإعادة الاختبار(test–retest) وذلك بحساب معامل ارتباط بيرسون (Pearson) بين علامات طالبات أفراد الدراسة في المرتين، وكانت

الفترة بين التطبيق الأول والثاني للاختبار(١٥) يوما، وقد بلغ معامل الثبات (٠,٩٠)، وهو معامل ثبات كافٍ ومناسب لأغراض الدراسة. كما تم حساب درجة الاتساق الداخلي بين فقرات الاختبار وذلك باستخدام معادلة كرونباخ ألفا حيث بلغت قيمة ألفا (٠,٨٧).

وصحح الاختبار بإعطاء علامة واحدة للإجابة الصحيحة من الفقرة، وعلامة صفر للإجابة الخاطئة من الفقرة. وقد تم وضع مفتاح الإجابة على فقرات اختبار عمليات العلم.

ثالثاً: مقياس موقع الضبط

تم استخدام مقياس موقع الضبط أومقياس مسؤولية التحصيل الذهني الذي طوره كراندال وكاتكوفسكي وكراندال (Crandall, katkovsky & Crandall, 1964) وعربه وطوره للبيئة الأردنية قطامي (١٩٨٥). تألفت الصورة الأصلية لهذا المقياس من (٣٤) فقرة، وجرت دراسة بهدف إيجاد دلالات صدق وثبات للمقياس في بيئته الأمريكية على عينة مكونة من (٩٢٣) طالبا وطالبة من المرحلة الأساسية وحتى الثانوية. وقد استخدمت طريقة إعادة الاختبار لفترة زمنية تقدر بأربعة أسابيع بين مرتي التطبيق، وتم الحصول على معامل ثبات قدره (٠,٦٩).

وقام قطامي (١٩٨٥) بإعداد صورة أردنية معدلة للمقياس تضمنت (٢٤) فقرة قدر بأنها ملائمة للبيئة الأردنية بناء على تحليل منطقي للمقياس بصورته الأولية. وقد قام باستخراج دلالة ثبات المقياس حيث بلغ معامل الثبات بالإعادة (٠,٧٢) بفاصل زمني قدره أربعة أسابيع بين مرتي التطبيق . ومن أجل إيجاد دلالة صدق المقياس استخدم قطامي الصدق التلازمي، وبلغ معامل الارتباط (٠,٨١) ودلّ ذلك على قدرة المقياس على قياس ما وضع لأجله (قطامي وقطامي، ١٩٩٦).

ويرجع السبب في اختيار هذا المقياس دون غيره لاهتمامه بقياس الضبط الداخلي والخارجي في مواقف التحصيل المدرسية، وفي مواقف محددة تناسب الطالبات وهن يتعاملن مع المواقف الصفية والمدرسية ومع زميلاتهن والمقربين. ويتكون هذا المقياس من (٢٤) فقرة تقدم عددا متساويا من الأحداث أو المواقف الإيجابية والسلبية (الملحق ٤). ويعطى المفحوص على هذا المقياس الأصلي درجة (+٢) وتمثل مسؤوليته عن نجاحه، ودرجة (+١) وتمثل مسؤوليته عن

الفشل، ويمثل مجموع الدرجات على المقياس الدرجة الكلية لدرجة مسؤوليته عن ما يحدث له في المواقف التحصيلية والتي تراوحت بين (١-٤٨) علامة.

أما في الدراسة الحالية، فقد تم تصحيح هذا المقياس بإعطاء الطالبة درجة (+١) وتمثل مسؤوليتها عن نجاحها، ودرجة (صفر) وتمثل مسؤوليتها عن الفشل. وعليه:

- تصنف الطالبة ضمن فئة موقع الضبط الخارجي إذا وقعت علامتها على مقياس موقع الضبط ضمن المدى (٠-١٢) علامة.
- وتصنف الطالبة ضمن فئة موقع الضبط الداخلي إذا وقعت علامتها على مقياس موقع الضبط ضمن المدى (١٣-٢٤) علامة.

وقد استخدم هذا المقياس في دراسات سابقة مثل: دراسة (قطامي وقطامي، ١٩٩٦) لقياس درجة داخلية الضبط في درجة الدافعية المعرفية للتعلم عند الطلبة المتفوقين دراسيا، بمعامل ثبات مقداره (٠,٧٢) باستخدام طريقة الإعادة وبفاصل زمني قدره أربعة أسابيع. ودراسة (الشياب،٢٠٠٥) لقياس العلاقة بين درجات ضبط الطلبة وقدرتهم على تطبيق المفاهيم وحل المسألة الفيزيائية، بمعامل ثبات مقداره (٠,٨٤) باستخدام طريقة الإعادة وبفاصل زمني قدره ثلاثة أسابيع .

أما في الدراسة الحالية، فقد تم استخدام مقياس موقع الضبط لقياس العلاقة بين درجات الضبط عند طالبات الصف الثامن الأساسي وقدرتهن على فهم واحتفاظ المفاهيم العلمية واكتساب عمليات العلم. وقد تم ايجاد ثبات المقياس من خلال تطبيقه على عينة تجريبية خارج عينة الدراسة تكونت من (٣٠) طالبة من طالبات الصف الثامن الأساسي، باستخدام طريقة الاختبار- وإعادة الاختبار وكانت الفترة بين التطبيق الأول والثاني للمقياس (١٥) يوما، وقد بلغ معامل الثبات (٠,٩١)، وهي قيمة كافية ومناسبة لأغراض الدراسة. وعليه، تم تصنيف أفراد الدراسة (الطالبات) إلى مستويين، هما: موقع ضبط خارجي (٠- ١٢) علامة، وموقع ضبط داخلي (١٣- ٢٤) علامة.

المادة التعليمية

لغايات تنفيذ الدراسة والإجابة عن أسئلتها، اختارت الباحثة وحدة الضوء من كتاب العلوم للصف الثامن الأساسي، الذي يدرس في المدارس الأردنية للعام الدراسي ٢٠٠٩/٢٠١٠. وقد تم اختيار هذه الوحدة، نظرا لتضمنها العديد من المفاهيم التي يمكن للطالبات استخدامها في تفسير

الكثير من الظواهر التي تحدث في الحياة اليومية من مثل: الكسوف، والخسوف، وقوس قزح، والسراب، والظلال، وتكون الأخيلة، والألوان التي تبدو بها الأجسام، وغيرها من الظواهر التي لها صلة بحياة الطالبات. كما تأتي أهمية هذه الوحدة، من اشتمالها على مفاهيم رئيسية عادة ما تجد الطالبات صعوبة في تعلمها بالطرق الاعتيادية، إذ تحتاج إلى استراتيجيات تدريس تسمح بانغماس/انشغال الطالبات في عملية التعلم بشكل نشط، وتقديم المحتوى العلمي من خلال مواقف أو مشكلات ذات صلة بحياة الطالبات من مثل مفاهيم الانكسار، والانعكاس، وتكون الأخيلة في العدسات والمرايا، والبؤرة الحقيقية والبؤرة الوهمية في العدسات والمرايا، وغيرها.

ولإعداد المادة التعليمية، تم إعداد مذكرات التدريس (دليل المعلمة) في ضوء استراتيجية PDEODE حسب الخطوات الآتية:

- درست وحدة الضوء بغرض الوقوف على ما تتضمنه الوحدة من موضوعات رئيسية وأخرى فرعية، ومن ثم إعداد (حصر) قائمة بالمفاهيم العلمية الرئيسية والمفاهيم العلمية الفرعية التي ترتبط بتلك الموضوعات .
- بالاستناد إلى دليل المعلم /لكتاب العلوم للصف الثامن الأساسي وكتاب الطالب، تم تنظيم المفاهيم العلمية وأشكال المعرفة الأخرى وتحديد عدد الحصص اللازمة لتدريس كل مفهوم كما هو في جدول المواصفات (٢) المعد سابقا، ثم إعداد مذكرات التدريس (دليل المعلمة) وفقا لاستراتيجية PDEODE .

ويتضمن الدليل، التعريف باستراتيجية PDEODE من حيث مفهومها، وخطواتها، وكيفية تنفيذها وذلك بالإضافة إلى مذكرات تدريسية أعدت بما تتماشى واستراتيجية PDEODE حيث بلغ عددها (١٥) مذكرة تدريسية.

وللتحقق من صدق الدليل، تم عرضه على عشرة محكمين: منهم ثلاثة أساتذة جامعات متخصصين في المناهج وأساليب تدريس العلوم، وأربعة مشرفين تربويين متخصصين في العلوم والفيزياء في مديرية التربية والتعليم التابعة لمحافظة مأدبا، وثلاث معلمات ممن يدرسن العلوم للصف الثامن، وتم الأخذ بملاحظاتهم، وأخذت المذكرات صورتها النهائية المكونة من (١٥) مذكرة تدريسية لتشكل دليل المعلمة (الملحق ٥). هذا، وقد تم إعداد دليل المعلمة وفقا لاستراتيجية PDEODE للاستعانة به في تطبيق المعالجة التجريبية.

إجراءات الدراسة

اتبعت الدراسة الحالية الإجراءات الآتية بعد الانتهاء من إعداد أدواتها والتحقق من صدقها وثباتها، وهي:

١- مخاطبة عمادة كلية الدراسات العليا لإجراء المراسلات الرسمية اللازمة لأخذ الإذن من وزارة التربية والتعليم بتطبيق الدراسة في مدارسها، بما ينطوي عليه التطبيق من تغيير في الجدول الدراسي لشعب أفراد الدراسة وتغيير في طريقة التدريس المستخدمة. وبناء عليه؛ تم الحصول على كتاب موجه إلى مديرية تربية مادبا، ومن ثم إلى مديرة المدرسة المعنية بالدراسة (الملحق ٦).

٢- اختيارالمدرسة قصدياً، وتحديد الشعب المختارة في الدراسة وتعيينها عشوائيا إلى مجموعتين: تجريبية وضابطة.

٣- تطبيق أدوات الدراسة (اختبار فهم المفاهيم العلمية، واختبار عمليات العلم، ومقياس موقع الضبط) على عينة تجريبية خارج عينة الدراسة بهدف حساب: الزمن التقريبي للإجابة، ومعاملات الصعوبة والتميز، والثبات.

٤- تطبيق مقياس موقع الضبط على أفراد الدراسة وذلك في الأسبوع الأول من شهر تشرين الأول الموافق يوم الأحد ٢٠٠٩/١٠/٤، من الفصل الدراسي الأول. ثم تم تصحيح إجابات الطالبات يدويا وفق تعليمات التصحيح الخاصة به وسجلت علامة كل طالبة أمام اسمها في سجل خاص، وعلى أثره تم تصنيف الطالبات في كل مجموعة إلى مجموعتين فرعيتين: الأولى ذات موقع ضبط داخلي، والثانية ذات موقع ضبط خارجي.

٥- تطبيق اختبار فهم المفاهيم العلمية القبلي على أفراد الدراسة يوم الأحد الموافق ٢٠٠٩/١٠/١١، ثم تم تصحيح إجابات الطالبات يدويا وفق تعليمات التصحيح الخاصة به، وسجلت علامة كل طالبة أمام اسمها في سجل خاص.

٦- تطبيق اختبار عمليات العلم القبلي على أفراد الدراسة يوم الثلاثاء الموافق ٢٠٠٩/١٠/١٣ ، ثم تم تصحيح إجابات الطالبات يدويا وفق تعليمات التصحيح الخاصة به، وسجلت علامة كل طالبة أمام إسمها.

٧- البدء بتطبيق استراتيجيات التدريس يوم الأحد الموافق ٢٠٠٩/١٠/٢٥ من قبل الباحثة بواقع (٥) حصص أسبوعيا، وقد استغرقت المعالجة (١٥) حصة صفية ولمدة ثلاثة أسابيع.

٨- تطبيق الاختبارات البعدية (فهم المفاهيم العلمية، وعمليات العلم) في٢٣ و٢٠٠٩/١١/٢٤، ثم تم تصحيح إجابات الطالبات وتسجيل علامة كل طالبة أمام إسمها.

٩- إعادة تطبيق اختبار فهم المفاهيم العلمية على أفراد الدراسة يوم الخميس الموافق ٢٠٠٩/١٢/١٧، ثم تم تصحيح إجابات الطالبات وسجلت علامة كل طالبة أمام إسمها.

١٠- أدخلت البيانات إلى الحاسوب وعولجت باستخدام الرزمة الإحصائية للعلوم الاجتماعية SPSS (Statistical Packages for Social Sciences) وفق متطلبات الإجابة على كل سؤال من أسئلة الدراسة.

تصميم الدراسة

تتبع الدراسة الحالية منهج البحث التجريبي القائم على نمط التصميم شبه التجريبي Quasi Experimental Design كونها طبقت على أفراد دراسة من مدرسة اختيرت قصديا من طالبات الصف الثامن الأساسي قسمت إلى مجموعتين:

١- المجموعة التجريبية، وهي مجموعة الطالبات التي درست باستخدام الاستراتيجية البنائية(PDEODE)، وهذه المجموعة صنفت إلى مجموعتين فرعيتين بناء على موقع الضبط، الأولى ذات موقع ضبط داخلي، والثانية ذات موقع ضبط خارجي.

٢- المجموعة الضابطة، وهي مجموعة الطالبات التي درست بالطريقة الاعتيادية، وصنفت إلى مجموعتين فرعيتين: الأولى ذات موقع ضبط داخلي، والثانية ذات موقع ضبط خارجي.

وعليه، يشتمل التصميم البحثي لهذه الدراسة على المتغيرات التالية:

أ- **المتغيرات المستقلة:**

تشتمل الدراسة على متغيرين مستقلين، هما:

١- استراتيجية التدريس، ولها مستويان:

- الاستراتيجية البنائية (استراتيجية PDEODE).
- الاستراتيجية الاعتيادية (التقليدية).

٢- موقع الضبط (كمتغير تصنيفي)، وله مستويان:

- داخلي
- خارجي

ب- المتغيرات التابعة

تشتمل الدراسة على متغيرين تابعين، هما:

- فهم المفاهيم العلمية والاحتفاظ بها.
- اكتساب العمليات العلمية.

وبناء على ما سبق، يكون مخطط تصميم الدراسة بالرموز كما يأتي:

E G	O_1 O_2	**X**	O_1 O_2	O_1
C G	O_1 O_2		O_1 O_2	O_1

حيث إن:

E G المجموعة التجريبية (PDEODE).

C G المجموعة الضابطة (الاعتيادية).

O_1 اختبار فهم المفاهيم العلمية والاحتفاظ بها.

O_2 اختبار عمليات العلم.

المعالجة الإحصائية

بعد الانتهاء من المعالجة التجريبية ولأغراض المعالجة الإحصائية، تمت الإجابة عن أسـئلة الدراسة واختبار فرضياتها الصفرية الست باستخدام الإحصاء الوصـفي (المتوسـطات الحـسابية والانحرافات المعيارية)، والإحصاء الاستدلالي وذلك بتطبيق تحليـل التبـاين المـصاحب الثنـائي ANCOVA ذي التصميم (2X2) في المتغيرين التابعين، وهما: فهم واحتفاظ المفـاهيم العلميـة، واكتساب عمليات العلم، وذلك لاكتشاف أثر المتغيرات المستقلة (الاستراتيجية، وموقع الضبط) فـي المتغيرات التابعة. وقد اعتمدت الدراسة مستوى الدلالة الإحصائية (α=0.05) لفحـص فرضـيات الدراسة الصفرية من حيث رفضها أو قبولها. ولمعرفة حجـم التـأثير (Effect Size)، وبالتـالي معرفة أثر الاستراتيجية ((PDEODE وفاعليتها، تم اسـتخدام مربـع إيتـا Eta Square $(\eta)^2$ ونسبة التباين (التنبؤ) المفسر في كل من متغيري الدراسة، وهما: فهم المفاهيم العلميـة والاحتفـاظ بها، واكتساب عمليات العلم لدى طلبة (طالبات) الصف الثامن الأساسي في مأدبا.

الفصل الرابع

نتائج الدراسة

يتناول هذا الفصل عرضا للنتائج التي توصلت إليها هذه الدراسة التي هدفت إلى تقصي أثـر استراتيجية تدريسية (PDEODE) قائمة على المنحى البنائي في فهم واحتفاظ المفـاهيم العلميـة، واكتساب العمليات العلمية مقارنة بالطريقة الاعتيادية. وكذلك استقصاء ما إذا كان أثر الاستراتيجية التدريسية(PDEODE البنائية، الطريقة الاعتيادية)، يختلف بـاختلاف موقـع الـضبط بمـستوييه (داخلي، وخارجي) لدى طالبات الصف الثامن الأساسي.

وبعد تطبيق إجراءات الدراسة، وجمع البيانات، تم استخدام التحليلات الوصفية والاسـتدلالية المناسبة، وفيما يلي تحليل للبيانات والنتائج التي تم التوصل إليها وفقا لمتغيرات الدراسة وفرضياتها وتصميمها.

أولا: النتائج المتعلقة بفرضيات الدراسة الأولى والثانية والثالثة

في ضوء أسئلة الدراسة (الأول، والثـاني، والثالـث)، اشـتقت منهـا فرضـيات صـفرية ثلاث في هذه الدراسة هـي: الأولـى، والثانيـة، والثالثـة، وفحـص بهـا أثـر الاسـتراتيجية التدريـسية (PDEODE البنائيـة، والاعتياديـة)، وموقـع الـضبط (الـداخلي، والخـارجي) والتفاعل بينهما، في فهم واحتفاظ المفاهيم العلمية لدى طلبـة المرحلـة الأساسـية. وقـد نـصت الفرضيات الصفرية الثلاث على ما يأتي:

<u>الفرضية الأولى:</u> لا يوجد فرق ذو دلالة إحصائية (α=0.05) بين متوسط فهم واحتفـاظ المفـاهيم العلمية لدى طلبة المرحلة الأساسية الذين يدرسون باستراتيجية التـدريس البنائيـة (PDEODE)، ومتوسط فهم نظرائهم الذين يدرسون بالطريقة الاعتيادية.

<u>الفرضية الثانية:</u> لا يوجد فرق ذو دلالة إحصائية (α=0.05) بين متوسط فهم واحتفـاظ المفـاهيم العلمية لدى طلبة المرحلة الأساسية، باختلاف موقع الضبط (داخلي ، خارجي) لديهم.

<u>الفرضية الثالثة:</u> لا يوجد تفاعـل ذو دلالـة إحـصائية (α=0.05) بـين اسـتراتيجية التـدريس (البنائية PDEODE ، الاعتيادية)، وموقـع الـضبط (داخلـي ، خـارجي) فـي فهـم واحتفـاظ المفاهيم العلمية لدى طلبة المرحلة الأساسية.

ولغرض التوصل إلى نتائج واضحة لقبول أو رفض الفرضيات الصفرية المتعلقة بفهم واحتفاظ المفاهيم العلمية، فقد تم جمع البيانات الوصفية اللازمة على النحو الآتي:

البيانات المتعلقة بفهم المفاهيم العلمية

تم الحصول على هذه البيانات، من خلال قياس أداء الطالبات على اختبار فهم المفاهيم العلمية المكون من (٣٣) فقرة من نوع الاختيار من متعدد، وقد تم تطبيقه قبل البدء بالمعالجة التجريبية وبعدها، وتم استخراج الإحصائيات الوصفية المتمثلة بالمتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لعلامات طالبات أفراد الدراسة على اختباري فهم المفاهيم العلمية القبلي والبعدي. ويبين الجدول (٦) ملخص هذه الإحصائيات لعلامات طالبات أفراد الدراسة على اختباري فهم المفاهيم العلمية القبلي والبعدي.

الجدول (٦)

المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لعلامات طالبات أفراد الدراسة على اختباري فهم المفاهيم العلمية القبلي والبعدي وفقا لمتغيري استراتيجية التدريس وموقع الضبط

الاستراتيجية	موقع الضبط	الاختبار القبلي			الاختبار البعدي		
		المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	العدد	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	العدد
المجموعة التجريبية	داخلي	١٢,٧٠	٣,٦٧	٢٠	٢٥,٧٠	٣,١٦	٢٠
	خارجي	١٢,٤٣	٤,٢٠	١٤	١٧,٥٧	٦,٥٠	١٤
	كلي	١٢,٥٩	٣,٨٤	٣٤	٢٢,٣٥	٦,٢٤	٣٤
المجموعة الضابطة	داخلي	١٢,٣٥	٣,٤٨	٢٠	١٩,١٠	٤,٨٤	٢٠
	خارجي	١٢,٢٠	٤,٨٤	١٥	١٣,٨٠	٦,٢٩	١٥
	كلي	١٢,٢٩	٤,٠٦	٣٥	١٦,٨٣	٦,٠٤	٣٥
المجموع العام	داخلي	١٢,٥٣	٣,٥٤	٤٠	٢٢,٤٠	٥,٢٤	٤٠
	خارجي	١٢,٣١	٤,٤٦	٢٩	١٥,٦٢	٦,٥٧	٢٩
	كلي	١٢,٤٣	٣,٩٢	٦٩	١٩,٥٥	٦,٧٠	٦٩

يلاحظ من الجدول (٦) تقارب متوسطات علامات طالبات أفراد الدراسة على اختبـار فهـم المفاهيم العلمية القبلي، إذ بلغ المتوسط الحسابي لعلامات طالبات المجموعـة التجريبيـة (١٢,٥٩) علامة، والانحراف المعياري (٣,٨٤)؛ في حين كان المتوسط الحسابي لعلامات طالبات المجموعة الضابطة (١٢,٢٩) علامة، والانحراف المعياري (٤,٠٦)؛ أي أن هناك فرقاً ظاهرياً في المتوسـط الحسابي بين المجموعتين (التجريبية والضابطة) مقداره (٠,٣) علامة.

كما يلاحظ تقارب متوسطات علامات الطالبات ذوات موقع الضبط الـداخلي، والطالبـات ذوات موقع الضبط الخارجي، على اختبار فهم المفاهيم العلمية القبلي، إذ بلغ المتوسـط الحـسابي لعلامات الطالبات ذوات موقع الضبط الداخلي (١٢,٥٣) علامة، والانحراف المعياري (٣,٥٤)؛ في حين بلغ المتوسط الحسابي لعلامات الطالبات ذوات موقع الـضبط الخـارجي (١٢,٣١) علامـة، والانحراف المعياري (٤,٤٦)؛ أي أن هناك فرقاً ظاهرياً في المتوسط الحسابي لعلامـات طالبـات عينة الدراسة ذوات موقع الضبط الداخلي والخارجي مقداره (٠,٢٢) علامة.

وفي المقابل، يلاحظ من الجدول (٦)، أن هناك اختلافاً ملحوظاً بـين متوسـطات علامـات طالبات أفراد الدراسة على اختبار فهم المفاهيم العلمية البعدي وفقا لمتغيري الاسـتراتيجية وموقـع الضبط، حيث بلغ المتوسط الحسابي لعلامات طالبـات المجموعـة التجريبيـة (٢٢,٣٥) علامـة، والانحراف المعياري (٦,٢٤)؛ في حين كان المتوسط الحسابي لعلامات طالبات المجموعة الضابطة (١٦,٨٣) علامة، والانحراف المعياري (٦,٠٤).

وبلغ المتوسط الحسابي لعلامات الطالبات ذوات موقع الـضبط الـداخلي (٢٢,٤٠) علامـة، والانحراف المعياري (٥,٢٤)؛ في حين كان المتوسط الحسابي لعلامـات الطالبـات ذوات موقـع الضبط الخارجي (١٥,٦٢) علامة، والانحراف المعياري (٦,٥٧).

وبناء على اختلاف الإحصائيات الوصفية (ظاهريا) لعلامات طالبات أفراد الدراسة المتعلقـة باختبار فهم المفاهيم العلمية البعدي، فقد تقرر اختبار أثر استراتيجية التـدريس وموقـع الـضبط والتفاعل بينهما في فهم المفاهيم العلمية البعـدي باسـتخدام تحليـل التبـاين الثنـائي المـصاحب (ANCOVA (2x2، وذلك باعتبارعلامات الطالبات على اختبار فهـم المفـاهيم العلميـة القبلـي متغايرا مشتركا كما هو موضح في الجدول (٧).

الجدول (٧)

نتائج تحليل التباين الثنائي المصاحب (2x2) لعلامات طالبات أفراد الدراسة على اختبار فهم المفاهيم البعدي وفقا لمتغيري استراتيجية التدريس وموقع الضبط والتفاعل بينهما

مصدر التباين	مجموع المربعات	درجات الحرية	متوسط المربعات	قيمة ف	مستوى الدلالة
المصاحب (القبلي)	١٩٨,٧٨	١	١٩٨,٧٨	٨,٢٦	٠,٠٠٦
استراتيجية التدريس	٤٢٩,٤٨	١	٤٢٩,٤٨	١٧,٨٤	٠,٠٠٠
موقع الضبط	٧٣٦,٢٥	١	٧٣٦,٢٥	٣٠,٥٨	٠,٠٠٠
استراتيجية التدريس* موقع الضبط	٣٢,٣٥	١	٣٢,٣٥	١,٣٤	٠,٢٥١
الخطأ	١٥٤١,٠٥	٦٤	٢٤,٠٨		
الكلي	٣٠٥١,٠٧	٦٨			

يلاحظ من الجدول (٧) نتائج تحليل التباين الثنائي المصاحب(2x2) لعلامات طالبات أفراد الدراسة على اختبار فهم المفاهيم البعدي، وجود فروق ذات دلالة إحصائية (α=0.05) لقيمة "ف" (١٧,٨٤) المتعلقة بأثر استراتيجية التدريس(البنائية PDEODE، الاعتيادية) في تباين علامات الطالبات في اختبار فهم المفاهيم العلمية البعدي، وتبين من المتوسطات المعدلة الواردة في الجدول (٨)، أن هذا الفرق كان لصالح طالبات مجموعة الدراسة اللواتي خضعن لاستراتيجية PDEODE البنائية، حيث بلغ المتوسط المعدل لهن (٢١,٥٨) علامة في حين بلغ المتوسط المعدل لطالبات مجموعة الدراسة اللواتي خضعن للطريقة الاعتيادية (١٦,٥٢) علامة.

الجدول (٨)

المتوسطات الحسابية المعدلة لاختبار فهم المفاهيم العلمية البعدي وفقا لمتغيري استراتيجية التدريس وموقع الضبط

موقع الضبط	المجموعة التجريبية		المجموعة الضابطة		المجموع	
	المتوسط الحسابي	الخطأ المعياري	المتوسط الحسابي	الخطأ المعياري	المتوسط الحسابي	الخطأ المعياري
خارجي	١٧,٥٧	١,٣١	١٣,٩٠	١,٢٧	١٥,٧٤	٠,٩١
داخلي	٢٥,٥٨	١,١٠	١٩,١٤	١,١٠	٢٢,٣٦	٠,٧٨
المجموع	٢١,٥٨	٠,٨٦	١٦,٥٢	٠,٨٤	١٩,٠٥	٠,٦٠

وتعني هذه النتيجة، وجود فرق ذي دلالة إحصائية في متوسط فهم المفاهيم العلمية لدى الطالبات أفراد الدراسة يعزى إلى استراتيجية التدريس لصالح الطالبات اللواتي درسن باستراتيجية PDEODE مقارنة بنظيراتهن الطالبات اللواتي درسن بالطريقة الاعتيادية.

ولإيجاد أثر استراتيجية التدريس (PDEODE) القائمة على المنحى البنائي وفاعليتها في فهم المفاهيم العلمية، تم إيجاد حجم التأثير Effect Size باستخدام مربع إيتا **$(\eta)^2$** Eta Square كما هو موضح في الجدول (٩)، حيث وجد أنه يساوي (٠,١٤٠٨)؛ وهذا يعني أن استراتيجية التدريس القائمة على المنحى البنائي تفسر حوالي (١٤,٠٨%) من التباين في فهم المفاهيم العلمية لدى طالبات أفراد الدراسة، بينما الباقي (٨٥,٩٢%) غير مفسر ويرجع إلى عوامل أخرى ربما غير متحكم بها.

الجدول (٩)

قيمة مربع إيتا ونسبة التباين المفسر لعلامات طالبات أفراد الدراسة في فهم المفاهيم العلمية وفقا لمتغيري استراتيجية التدريس وموقع الضبط

مصدر التباين	مجموع المربعات	مربع إيتا $(\eta)^2$	نسبة التباين المفسر	حجم التأثير
المصاحب (القبلي)	١٩٨,٧٨	٠,٠٦٥٢	٦,٥٢%	
استراتيجية التدريس	٤٢٩,٤٨	٠,١٤٠٨	١٤,٠٨ %	كبير
موقع الضبط	٧٣٦,٢٥	٠,٢٤١٣	٢٤,١٣%	كبير
استراتيجية التدريس* موقع الضبط	٣٢,٣٥	٠,٠١٠٦	١,٠٦%	
الخطأ	١٥٤١,٠٥	٠,٥٠٥١	٥٠,٥١%	
الكلي	٣٠٥١,٠٧		٩٦,٣٢%	

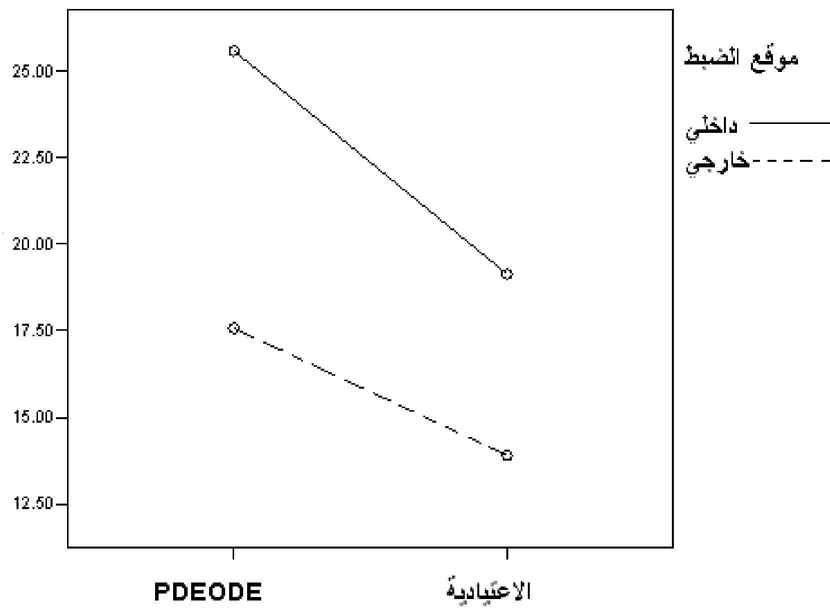
ويلاحظ من الجدول (٧) نتائج تحليل التباين الثنائي المصاحب (2x2) لعلامات طالبات أفراد الدراسة على اختبار فهم المفاهيم البعدي، وجود فروق ذات دلالة إحصائية (α=0.05) لقيمة "ف" (٣٠,٥٨) المتعلقة بأثر موقع الضبط (داخلي، خارجي)، في تباين علامات الطالبات في اختبار فهم المفاهيم العلمية البعدي، وتبين من المتوسطات المعدلة في الجدول (٨)، أن هذا الفرق كان لصالح الطالبات ذوات موقع الضبط الداخلي، حيث بلغ المتوسط المعدل لهن (٢٢,٣٦) علامة، في حين بلغ المتوسط المعدل للطالبات ذوات موقع الضبط الخارجي (١٥,٧٤) علامة.

وتعني هذه النتيجة وجود فرق ذي دلالة إحصائية في متوسط فهم المفاهيم العلمية لدى الطالبات أفراد الدراسة يعزى إلى موقع الضبط لصالح الطالبات ذوات موقع الضبط الداخلي مقارنة بنظيراتهن الطالبات ذوات موقع الضبط الخارجي.

ولإيجاد أثر موقع الضبط (داخلي، خارجي) وفاعليته، تم إيجاد حجم التأثير Effect Size باستخدام مربع إيتا **$(\eta)^2$** Eta Square كما هو موضح في الجدول (٩)، حيث وجد أنه يساوي (٠,٢٤١٣)؛ وهذا يعني أن موقع الضبط يفسر حوالي (٢٤,١٣%) من التباين في فهم المفاهيم

العلمية لدى طالبات أفراد الدراسة، بينما الباقي (٧٥,٨٧%) غير مفسر ويرجع إلى عوامل أخـرى غير متحكم بها.

كما يلاحظ من الجدول (٧) نتائج تحليل التباين الثنائي المصاحب(2x2) لعلامـات طالبـات أفراد الدراسة على اختبار فهم المفاهيم البعدي، عدم وجود فروق ذات دلالة إحـصائية (α=0.05) لقيمة "ف" (١,٣٤) المتعلقة بأثر التفاعل بين استراتيجية التدريس وموقع الضبط في فهـم المفـاهيم البعدي، وتعني هذه النتيجة، عدم وجود أثر ذي دلالة إحصائية في متوسط فهم المفاهيم العلمية لدى الطالبات أفراد الدراسة يعزى للتفاعل بين استراتيجية التدريس وموقع الضبط. والـشكل (٤) يبـين غياب التفاعل بين الاستراتيجية وموقع الضبط في فهم المفاهيم العلمية.



الشكل (٤)

غياب التفاعل بين الاستراتيجية وموقع الضبط في فهم المفاهيم العلمية

البيانات المتعلقة بالاحتفاظ بالمفاهيم العلمية:

تم الحصول على هذه البيانات من خلال قياس أداء الطالبات على اختبار الاحتفاظ بالمفـاهيم العلمية المكون من (٣٣) فقرة من نوع الاختيار من متعدد، وقد تم تطبيقه بعد ثلاثة أسـابيع مـن تطبيق الاختبار البعدي . وتم استخراج الإحصائيات الوصـفية المتمثلـة بالمتوسـطات الحـسابية والانحرافات المعيارية لعلامات طالبات أفراد الدراسة على اختبار الاحتفاظ بالمفـاهيم العلميـة ،

ويبين الجدول (١٠) ملخص هذه الإحصائيات لعلامات طالبات أفراد الدراسة على اختبار الاحتفاظ بالمفاهيم العلمية، وفقا لمتغيري استراتيجية التدريس وموقع الضبط.

الجدول (١٠)

المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لعلامات طالبات أفراد الدراسة على اختبار الاحتفاظ بالمفاهيم العلمية وفقا لمتغيري استراتيجية التدريس وموقع الضبط

الاستراتيجية	موقع الضبط	الاختبار القبلي			اختبار الاحتفاظ بالمفاهيم العلمية		
		المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	العدد	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	العدد
المجموعة التجريبية	داخلي	١٢,٧٠	٣,٦٧	٢٠	٢٤,٣٥	٣,٧٢	٢٠
	خارجي	١٢,٤٣	٤,٢٠	١٤	١٧,٢٩	٥,٣٣	١٤
	كلي	١٢,٥٩	٣,٨٤	٣٤	٢١,٤٤	٥,٦٢	٣٤
المجموعة الضابطة	داخلي	١٢,٣٥	٣,٤٨	٢٠	١٤,٨٥	٤,٨٦	٢٠
	خارجي	١٢,٢٠	٤,٨٤	١٥	١٠,٤٠	٤,٤٤	١٥
	كلي	١٢,٢٩	٤,٠٦	٣٥	١٢,٩٤	٥,١٣	٣٥
المجموع العام	داخلي	١٢,٥٣	٣,٥٤	٤٠	١٩,٦٠	٦,٤٣	٤٠
	خارجي	١٢,٣١	٤,٤٦	٢٩	١٣,٧٢	٥,٩٤	٢٩
	كلي	١٢,٤٣	٣,٩٢	٦٩	١٧,١٣	٦,٨٤	٦٩

يلاحظ من الجدول (١٠) أن القيم الحسابية الوصفية للمتوسطات الحسابية في اختبار الاحتفاظ بالمفاهيم العلمية، تختلف ظاهريا بالنسبة لطالبات أفراد الدراسة وفقا لمتغيري استراتيجية التدريس وموقع الضبط، حيث بلغ المتوسط الحسابي لعلامات طالبات المجموعة التجريبية (٢١,٤٤)علامة، والانحراف المعياري (٥,٦٢)؛ في حين بلغ المتوسط الحسابي لعلامات طالبات المجموعة الضابطة (١٢,٩٤) علامة، والانحراف المعياري (٥,١٣).

كما بلغ المتوسط الحسابي لعلامات الطالبات ذوات موقع الضبط الداخلي (١٩,٦٠) علامـة، والانحراف المعياري (٦,٤٣)؛ في حين كان المتوسط الحسابي لعلامـات الطالبـات ذوات موقـع الضبط الخارجي (١٣,٧٢) علامة، والانحراف المعياري (٥,٩٤).

وبناء على اختلاف الإحصائيات الوصفية (ظاهريا) لطالبات أفراد الدراسة المتعلقـة باختبـار الاحتفاظ بالمفاهيم العلمية، فقد تقرر اختبار أثر استراتيجية التدريس وموقع الضبط والتفاعل بينهمـا في الاحتفاظ بالمفاهيم العلمية باستخدام تحليل التباين الثنائي المصاحب (2x2) ANCOVA، وذلك باعتبارعلامات الطالبات على اختبار فهم المفاهيم القبلي متغايرا مشتركا كما هو موضح في الجدول (١١).

الجدول (١١)

نتائج تحليل التباين الثنائي المصاحب (2x2) لعلامات طالبات أفراد الدراسة على اختبار الاحتفاظ بالمفاهيم العلمية وفقا لمتغيري استراتيجية التدريس وموقع الضبط والتفاعل بينهما

مصدر التباين	مجمـــوع المربعات	درجات الحرية	متوســط المربعات	قيمــة ف	مستوى الدلالة
المصاحب (القبلي)	٧٣,٥٨	١	٧٣,٥٨	٣,٦٧	٠,٠٦٠
استراتيجية التدريس	١١٠٥,١٤	١	١١٠٥,١٤	٥٥,١٧	٠,٠٠٠
موقع الضبط	٥٤٥,٦٨	١	٥٤٥,٦٨	٢٧,٢٤	٠,٠٠٠
استراتيجية التدريس * موقع الضبط	٢٨,٠٠	١	٢٨,٠٠	١,٤٠	٠,٢٤١
الخطأ	١٢٨١,٩٨	٦٤	٢٠,٠٣		
الكلي	٣١٨١,٨٣	٦٨			

يلاحظ من الجدول (١١) نتائج تحليل التباين الثنائي المصاحب(2x2) لعلامات طالبات أفـراد الدراسة على اختبار الاحتفاظ بالمفاهيم العلمية، وجود فروق ذات دلالة إحصائية (α=0.05) لقيمـة "ف" (٥٥,١٧) المتعلقة بأثر استراتيجية التدريس(البنائيةPDEODE، الاعتيادية) في تباين علامات الطالبات في اختبار الاحتفاظ بالمفاهيم العلمية، وتبين من المتوسطات المعدلة الواردة فـي الجـدول

(١٢) أن هذا الفرق كان لصالح طالبات أفراد الدراسة اللواتي خضعن لاستراتيجية PDEODE البنائية، حيث بلغ المتوسط المعدل لهن (٢٠,٧٨) علامة، في حين بلغ المتوسط المعدل للطالبات اللواتي خضعن للطريقة الاعتيادية (١٢,٦٧) علامة.

وتعني هذه النتيجة وجود فرق ذي دلالة إحصائية في متوسط احتفاظ المفاهيم العلمية لدى الطالبات أفراد الدراسة يعزى إلى استراتيجية التدريس لصالح الطالبات اللواتي درسن باستراتيجية PDEODE مقارنة بنظيراتهن الطالبات اللواتي درسن بالطريقة الاعتيادية.

الجدول (١٢)

المتوسطات الحسابية المعدلة لاختبار الاحتفاظ بالمفاهيم العلمية وفقا لمتغيري استراتيجية التدريس وموقع الضبط

موقع الضبط	المجموعة التجريبية		المجموعة الضابطة		المجموع	
	المتوسط الحسابي	الخطأ المعياري	المتوسط الحسابي	الخطأ المعياري	المتوسط الحسابي	الخطأ المعياري
خارجي	١٧,٢٩	١,٢٠	١٠,٤٦	١,١٦	١٣,٨٧	٠,٨٣
داخلي	٢٤,٢٨	١,٠٠	١٤,٨٧	١,٠٠	١٩,٥٨	٠,٧١
المجموع	٢٠,٧٨	٠,٧٨	١٢,٦٧	٠,٧٦	١٦,٧٣	٠,٥٥

ولإيجاد أثر استراتيجية التدريس (PDEODE) القائمة على المنحى البنائي وفاعليتها في الاحتفاظ retention بالمفاهيم العلمية، تم إيجاد حجم التأثير Effect Size باستخدام مربع إيتا $(\eta)^2$ Eta Square كما هو موضح في الجدول (١٣) حيث وجد أنه يساوي (٠,٣٤٧٣)؛ وهذا يعني أن استراتيجية التدريس القائمة على المنحى البنائي تفسر حوالي (٣٤,٧٣%) من التباين في الاحتفاظ بالمفاهيم العلمية لدى طالبات أفراد الدراسة، بينما الباقي (٦٥,٢٧%) غير مفسر ويرجع إلى عوامل أخرى ربما غير متحكم بها.

الجدول (١٣)

قيمة مربع إيتا ونسبة التباين المفسر لعلامات طالبات أفراد الدراسة

في الاحتفاظ بالمفاهيم العلمية وفقا لمتغيري استراتيجية

التدريس وموقع الضبط

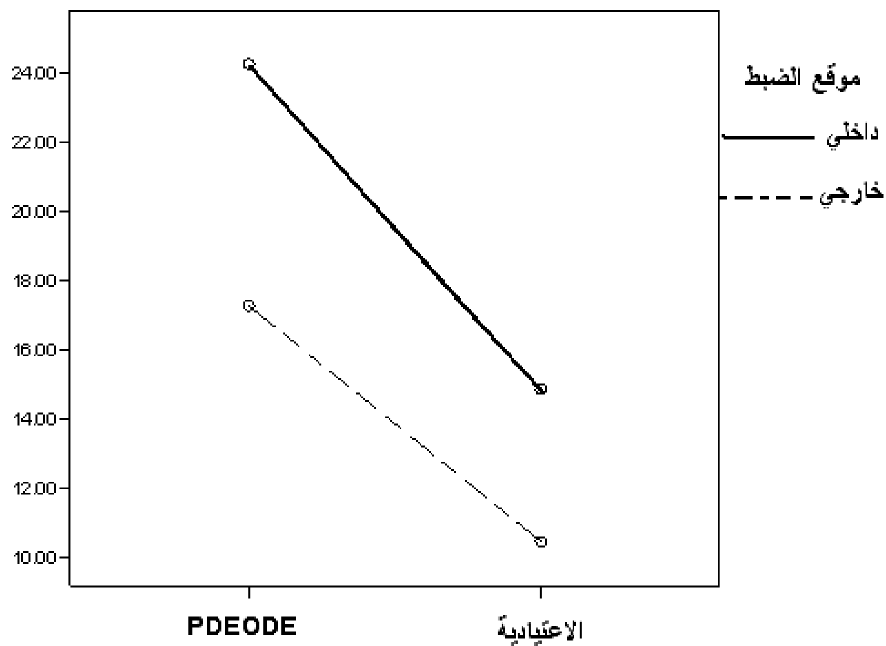
مصدر التباين	مجموع المربعات	مربع إيتا $(\eta)^2$	نسبة التباين المفسر	حجم التأثير
المصاحب (القبلي)	٧٣,٥٨	٠,٠٢٣١	٢,٣١%	
استراتيجية التدريس	١١٠٥,١٤	٠,٣٤٧٣	٣٤,٧٣%	كبير
موقع الضبط	٥٤٥,٦٨	٠,١٧١٥	١٧,١٥%	كبير
استراتيجية التدريس* موقع الضبط	٢٨,٠٠	٠,٠٠٨٨	٠,٨٨%	
الخطأ	١٢٨١,٩٨	٠,٤٠٢٩	٤٠,٢٩%	
الكلي	٣١٨١,٨٣		٩٥,٣٦%	

ويلاحظ من الجدول (١١) نتائج تحليل التباين الثنائي المصاحب(2x2) لعلامات طالبات أفراد الدراسة على اختبار الاحتفاظ بالمفاهيم العلمية، وجود فروق ذات دلالة إحصائية (α=0.05) لقيمة "ف" (٢٧,٢٤) المتعلقة بأثر موقع الضبط (داخلي، خارجي) في تباين علامات الطالبات في اختبار الاحتفاظ بالمفاهيم العلمية، وتبين من المتوسطات المعدلة الواردة في الجدول (١٢) أن هذا الفرق كان لصالح الطالبات ذوات موقع الضبط الداخلي حيث بلغ المتوسط المعدل لهن (١٩,٥٨) علامة، في حين بلغ المتوسط المعدل للطالبات ذوات موقع الضبط الخارجي (١٣,٨٧) علامة. وتعني هذه النتيجة وجود فرق ذي دلالة إحصائية في متوسط احتفاظ المفاهيم العلمية لدى الطالبات أفراد الدراسة يعزى إلى موقع الضبط لصالح الطالبات ذوات موقع الضبط الداخلي مقارنة بنظيراتهن الطالبات ذوات موقع الضبط الخارجي.

ولإيجاد أثر موقع الضبط (داخلي، خارجي) وفاعليته في الاحتفاظ بالمفاهيم العلمية، تم إيجاد حجم التأثير Effect Size باستخدام مربع إيتا**$(\eta)^2$** Eta Square كما هو موضح في الجدول

(١٣)، وقد وجد أنه يساوي (٠,١٧١٥)؛ وهذا يعني أن موقع الضبط يفسر حوالي (١٧,١٥%) من التباين في الاحتفاظ بالمفاهيم العلمية لدى طالبات أفراد الدراسة، بينما الباقي (٨٢,٨٥%) غير مفسر ويرجع إلى عوامل أخرى غير متحكم بها.

كما يلاحظ أيضا من الجدول (١١) نتائج تحليل التباين الثنائي المصاحب(2x2) لعلامات طالبات أفراد الدراسة على اختبار الاحتفاظ بالمفاهيم العلمية، عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية (α=0.05) لقيمة "ف" (١,٤٠) المتعلقة بأثر التفاعل بين استراتيجية التدريس وموقع الضبط في الاحتفاظ بالمفاهيم العلمية، وتعني هذه النتيجة، عدم وجود أثر ذي دلالة إحصائية في متوسط احتفاظ المفاهيم العلمية لدى الطالبات أفراد الدراسة يعزى للتفاعل بين استراتيجية التدريس وموقع الضبط. والشكل (٥) يبين غياب التفاعل بين الاستراتيجية وموقع الضبط في الاحتفاظ بالمفاهيم العلمية.



الشكل (٥)

غياب التفاعل بين الاستراتيجية وموقع الضبط في الاحتفاظ بالمفاهيم العلمية

وبهذا تكون النتائج المتعلقة بالفرضيات الصفرية الأولى والثانية والثالثة قد أشارت – في مجملها- إلى الآتي:

- رفض الفرضية الصفرية الأولى في الدراسة التي تنص على أنه: لا يوجد فـرق ذو دلالـة إحصائية (α=0.05) بين متوسط فهم واحتفاظ المفاهيم العلمية لدى طلبة المرحلة الأساسية الذين يدرسون باستراتيجية التدريس البنائية (PDEODE) ومتوسط فهم نظرائهم الـذين يدرسـون بالطريقة الاعتيادية. وعليه؛ تقبـل الفرضـية البديلـة المتـضمنة وجـود فـرق ذي دلالـة احصائية(α=0.05) بين متوسط فهم واحتفاظ المفاهيم العلمية لدى الطالبات أفـراد الدراسـة، يعزى إلى استراتيجية التدريس لصالح الطالبات اللواتي درسن باستراتيجية PDEODE مقارنة بنظيراتهن الطالبات اللواتي درسن بالطريقة الاعتيادية.

- رفض الفرضية الصفرية الثانية التي تنص على أنه: لا يوجد فـرق ذو دلالـة إحـصائية (α=0.05) بين متوسط فهم واحتفاظ المفاهيم العلمية لدى طلبة المرحلة الأساسية باختلاف موقع الضبط (داخلي ، خارجي) لديهم. وعليه؛ تقبل الفرضية البديلة المتضمنة وجود فرق ذي دلالـة إحصائية(α=0.05) بين متوسط فهم واحتفاظ المفاهيم العلمية لدى الطالبات أفراد الدراسة يعزى إلى موقع الضبط لصالح الطالبات ذوات موقع الضبط الداخلي مقارنة بنظيراتهن الطالبات ذوات موقع الضبط الخارجي.

- قبول الفرضية الصفرية الثالثة التي تنص على أنه: لا يوجد تفاعـل ذو دلالـة إحـصائية (α=0.05) بين استراتيجية التدريس(البنائية PDEODE ، الاعتيادية) وموقع الضبط (داخلي ، خارجي) في فهم واحتفاظ المفاهيم العلمية لدى طلبة المرحلة الأساسية.

ثانيا: النتائج المتعلقة بفرضيات الدراسة الرابعة والخامسة والسادسة

في ضوء أسئلة الدراسة (الرابع، والخامس، والسادس)، اشتقت منها فرضيات صفرية ثلاث في هذه الدراسة هي الرابعة والخامسة والسادسة ، وفحص بها أثر الاستراتيجية (البنائية PDEODE، الاعتيادية) وموقع الضبط (داخلي، خارجي) والتفاعل بينهما في اكتساب العمليات العلمية لدى طلبة المرحلة الأساسية ، وقد نصت هذه الفرضيات على ما يأتي:

الفرضية الرابعة: لا يوجد فرق ذو دلالة إحصائية (α=0.05) بين متوسط أداء الطلبة في اكتساب عمليات العلم لدى طلبة المرحلة الأساسية الذين يدرسون باستراتيجة التدريس البنائية (PDEODE) ومتوسط نظرائهم الذين يدرسون بالطريقة الاعتيادية.

الفرضية الخامسة: لا يوجد فرق ذو دلالة إحصائية (α=0.05) بين متوسط أداء الطلبة في اكتساب عمليات العلم لدى طلبة المرحلة الأساسية باختلاف موقع الضبط (داخلي ، خارجي) لديهم.

الفرضية السادسة: لا يوجد تفاعل ذو دلالة إحصائية (α=0.05) بين استراتيجية التدريس(PDEODE البنائية، الاعتيادية) وموقع الضبط (داخلي ، خارجي) في اكتساب عمليات العلم لدى طلبة المرحلة الأساسية.

ولاختبار هذه الفرضيات الصفرية، تم جمع البيانات من خلال قياس أداء الطالبات على اختبار عمليات العلم المكون من (٣٠) فقرة من نوع الاختيار من متعدد، وقد تم تطبيقه قبل البدء بالمعالجة التجريبية وبعدها. وتم استخراج الاحصائيات الوصفية المتمثلة بالمتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لعلامات طالبات أفراد الدراسة على اختبار عمليات العلم القبلي والبعدي. ويبين الجدول (١٤) ملخص هذه الاحصائيات لعلامات طالبات أفراد الدراسة على اختبار عمليات العلم القبلي والبعدي.

الجدول (١٤)

المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لعلامات طالبات أفراد الدراسة على اختبار عمليات العلم القبلي والبعدي وفقا لمتغيري استراتيجية التدريس وموقع الضبط

الاستراتيجية	موقـــع الضبط	الاختبار القبلي			الاختبار البعدي		
		المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	العدد	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	العدد
المجموعـــة التجريبية	داخلي	١٥,٢٠	٣,٧٥	٢٠	٢٣,٥٥	٢,٨٦	٢٠
	خارجي	١٤,٥٠	٤,٦٥	١٤	١٧,١٤	٤,١٥	١٤
	كلي	١٤,٩١	٤,٠٩	٣٤	٢٠,٩١	٤,٦٦	٣٤
المجموعـــة الضابطة	داخلي	١٥,٢٥	٣,٣٤	٢٠	١٨,٤٠	٤,٢١	٢٠
	خارجي	١٤,٢٧	٣,٩٩	١٥	١٤,٣٣	٥,٠٠	١٥
	كلي	١٤,٨٣	٣,٦١	٣٥	١٦,٦٦	٤,٩٣	٣٥
المجمـــوع العام	داخلي	١٥,٢٣	٣,٥	٤٠	٢٠,٩٨	٤,٤١	٤٠
	خارجي	١٤,٣٨	٤,٢٥	٢٩	١٥,٦٩	٤,٧٤	٢٩
	كلي	١٤,٨٧	٣,٨٣	٦٩	١٨,٧٥	٥,٢٣	٦٩

يلاحظ من الجدول (١٤) تقارب متوسطات علامات طالبات أفـراد الدراسـة علـى اختبـار عمليات العلم القبلي، إذ بلغ المتوسط الحسابي لعلامات طالبـات المجموعـة التجريبيـة (١٤,٩١) علامة، والانحراف المعياري (٤,٠٩)؛ في حين كان المتوسط الحسابي لعلامات طالبات المجموعة الضابطة (١٤,٨٣)علامة، والانحراف المعياري (٣,٦١). أي أن هناك فرقاً ظاهرياً في المتوسـط الحسابي بين المجموعتين (التجريبية والضابطة) مقداره (٠,٠٨) علامة.

كما يلاحظ من الجدول (١٤) تقارب متوسطات علامات الطالبـات ذوات موقـع الـضبط الداخلي والطالبات ذوات موقع الضبط الخارجي على اختبار عمليات العلم القبلي، إذ بلغ المتوسـط

الحسابي لعلامات الطالبات ذوات موقع الضبط الداخلي(١٥,٢٣)علامـة، والانحـراف المعيـاري (٣,٥)؛ في حين كان المتوسط الحسابي لعلامات الطالبات ذوات موقع الضبط الخـارجي (١٤,٣٨) علامة، والانحراف المعياري (٤,٢٥). أي أن هناك فرقاً ظاهرياً في المتوسط الحـسابي لعلامـات طالبات أفراد الدراسة ذوات موقع الضبط الداخلي والخارجي مقداره (٠,٨٥) علامة.

في المقابل، يلاحظ من الجدول (١٤) أن هناك اختلافاً ملحوظاً بين متوسطات علامات طالبات أفراد الدراسة على اختبار عمليات العلم البعدي وفقا لمتغيري استراتيجية التدريس وموقع الـضبط، حيث بلغ المتوسط الحسابي لعلامات طالبات المجموعة التجريبية (٢٠,٩١) علامـة، والانحـراف المعياري (٤,٦٦)؛ في حين كان المتوسط الحسابي لعلامات طالبات المجموعة الضابطة (١٦,٦٦) علامة، والانحراف المعياري (٤,٩٣).

وبلغ المتوسط الحسابي لعلامات الطالبات ذوات موقع الـضبط الـداخلي(٢٠,٩٨) علامـة، والانحراف المعياري (٤,٤١)؛ في حين كان المتوسط الحسابي لعلامـات الطالبـات ذوات موقـع الضبط الخارجي (١٥,٦٩) علامة، والانحراف المعياري (٤,٧٤).

وبناء على اختلاف الإحصائيات الوصفية (ظاهريا) لعلامات طالبات افراد الدراسة المتعلقـة باختبارعمليات العلم البعدي، فقد تقرر اختبار أثر استراتيجية التدريس وموقع الضبط والتفاعل بينهما في اكتساب العمليات العلمية البعدي باستخدام تحليل التباين الثنائي المصاحب (ANCOVA (2x2، وذلك باعتبارعلامات الطالبات على اختبار عمليات العلم القبلي متغايرا مشتركا كما هو موضح في الجدول (١٥).

جدول (١٥)

نتائج تحليل التباين الثنائي المصاحب (2x2)لعلامات طالبات أفراد الدراسة

على اختبار عمليات العلم البعدي وفقا لمتغيري الاستراتيجية

وموقع الضبط والتفاعل بينهما

مصدر التباين	مجمـــوع المربعات	درجات الحرية	متوســط المربعات	قيمــة ف	مستوى الدلالة
المصاحب(القبلي)	١٢٦,٣٣	١,٠٠	١٢٦,٣٣	٨,٦٢	٠,٠٠
استراتيجية التدريس	٢٦١,٦٧	١	٢٦١,٦٧	١٧,٨٥	٠,٠٠٠
موقع الضبط	٤٠٤,٣٠	١	٤٠٤,٣٠	٢٧,٥٧	٠,٠٠٠
اســتراتيجية التــدريس* موقع الضبط	٢٥,٠٤	١	٢٥,٠٤	١,٧١	٠,١٩٦
الخطأ	٩٣٨,٤٧	٦٤	١٤,٦٦		
الكلي	١٨٥٦,٨١	٦٨			

يلاحظ من نتائج تحليل التباين الثنائي المصاحب الواردة في الجدول (١٥) لعلامات طالبـات أفراد الدراسة على اختبار عمليات العلم البعدي، وجود فروق ذات دلالة إحصائية (α=0.05) لقيمة "ف" (١٧,٨٥) المتعلقة بأثر استراتيجية التدريس(البنائيـة PDEODE ، الاعتياديـة) فـي تبـاين علامات الطالبات في اختبار عمليات العلم البعدي، وتبين من المتوسطات المعدلة الواردة في الجدول (١٦)، أن هذا الفرق كان لصالح طالبات أفراد الدراسة اللواتي خضعن لاستراتيجية (PDEODE) البنائية، حيث بلغ المتوسط المعدل لهن (٢٠,٣٥) علامة في حين كان المتوسط المعـدل للطالبـات اللواتي خضعن للطريقة الاعتيادية (١٦,٤١) علامة.

جدول (١٦)

المتوسطات الحسابية المعدلة لاختبار عمليات العلم حسب الاستراتيجية وموقع الضبط

موقع الضبط	المجموعة التجريبية		المجموعة الضابطة		المجموع	
	المتوسط الحسابي	الخطأ المعياري	المتوسط الحسابي	الخطأ المعياري	المتوسط الحسابي	الخطأ المعياري
خارجي	١٧,٢٨	١,٠٢	١٤,٥٥	٠,٩٩	١٥,٩١	٠,٧١
داخلي	٢٣,٤٣	٠,٨٦	١٨,٢٦	٠,٨٦	٢٠,٨٥	٠,٦١
المجموع	٢٠,٣٥	٠,٦٧	١٦,٤١	٠,٦٥	١٨,٣٨	٠,٤٧

وهذه النتيجة تعني رفض الفرضية الصفرية الرابعة في الدراسة التي تنص على أنه:

لا يوجد فرق ذو دلالة إحصائية (α=0.05) بين متوسط أداء الطلبة في اكتساب عمليات العلم لدى طلبة المرحلة الأساسية الذين يدرسون باستراتيجة التدريس البنائية (PDEODE) ومتوسط نظرائهم الذين يدرسون بالطريقة الاعتيادية. وعليه؛ تقبل الفرضية البديلة المتضمنة وجود فـرق ذي دلالـة إحصائية (α=0.05) بين متوسط أداء طالبات أفراد الدراسة في اكتساب عمليات العلم يعزى إلـى استراتيجية التدريس لصالح الطالبات اللواتي درسن باستراتيجية PDEODE مقارنـة بنظيـراتهن الطالبات اللواتي درسن بالطريقة الاعتيادية.

ولإيجاد أثر استراتجية التدريس (PDEODE) القائمة على المنحى البنـائي وفاعليتهـا فـي اكتساب عمليات العلم، تم إيجاد حجم التأثير Effect Size باستخدام مربع إيتـا **$(\eta)^2$** Eta Square كما هو موضح في الجدول (١٧)، فقد وجد أنه يساوي (٠,١٤٠٩)؛ وهـذا يعنـي أن اسـتراتيجية التدريس القائمة على المنحى البنائي تفسر حوالي (١٤,٠٩%) من التباين في اكتساب عمليات العلم لدى طالبات أفراد الدراسة، بينما الباقي (٨٥,٩١%) غير مفسر ويرجع إلى عوامل أخرى ربما غير متحكم بها.

الجدول (١٧)

قيمة مربع إيتا ونسبة التباين المفسر لعلامات طالبات أفراد الدراسة في اكتساب عمليات العلم وفقا لمتغيري استراتيجية التدريس وموقع الضبط

مصدر التباين	مجمـــوع المربعات	مربع إيتا $(\eta)^2$	نسبة التباين المفسر	حجم التأثير
المصاحب (القبلي)	١٢٦,٣٣	٠,٠٦٨	%٦,٨	
استراتيجية التدريس	٢٦١,٦٧	٠,١٤٠٩	%١٤,٠٩	كبير
موقع الضبط	٤٠٤,٣٠	٠,٢١٧٧	%٢١,٧٧	كبير
اســـــتراتيجية التـــدريس* موقـــع الضبط	٢٥,٠٤	٠,٠١٣٥	%١,٣٥	
الخطأ	٩٣٨,٤٧	٠,٥٠٥٤	%٥٠,٥٤	
الكلي	١٨٥٦,٨١		%٩٤,٥٥	

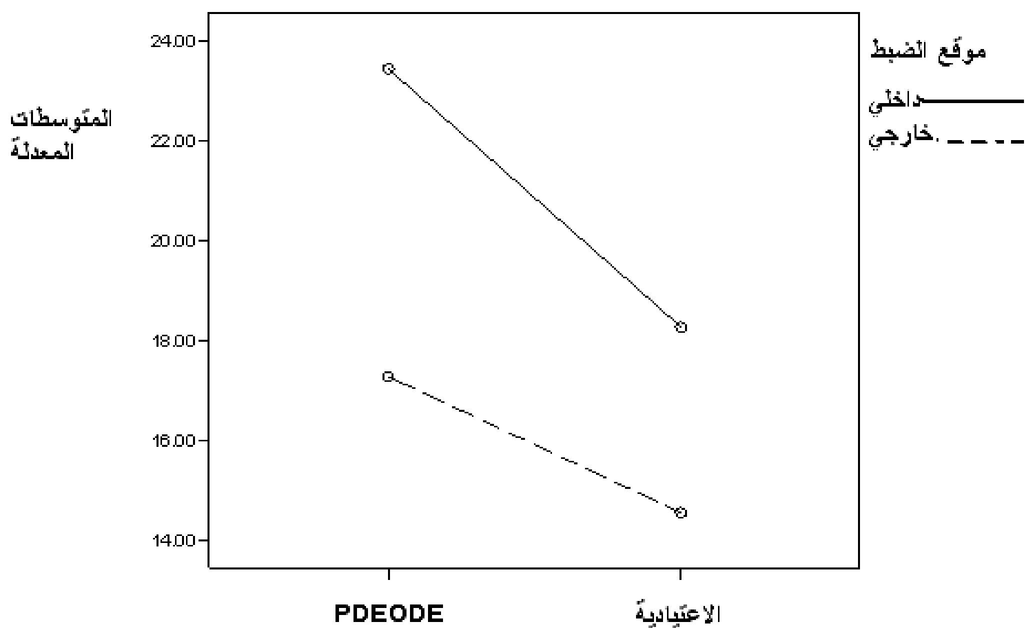
كما يلاحظ من الجدول (١٥) نتائج تحليل التباين الثنائي المصاحب(2x2) لعلامـات طالبـات أفراد الدراسة على اختبار عمليات العلم البعدي، وجود فروق ذات دلالة إحصائية (α=0.05) لقيمة "ف" (٢٧,٥٧)، المتعلقة بأثر موقع الضبط (داخلي، خارجي) في تباين علامات الطالبات في اختبار عمليات العلم البعدي. وتبين من المتوسطات المعدلة في الجدول (١٦) أن هذا الفرق كان لـصالح الطالبات ذوات موقع الضبط الداخلي، حيث بلغ المتوسط المعدل لهن (٢٠,٨٥) علامة في حين كان المتوسط المعدل للطالبات ذوات موقع الضبط الخارجي (١٥,٩١) علامة.

وهذه النتيجة تعني رفض الفرضية الصفرية الخامسة في الدراسة التي تنص على أنه: لا يوجد فرق ذو دلالة إحصائية (α=0.05) بين متوسط أداء الطلبة في اكتساب عمليات العلم لـدى طلبـة المرحلة الأساسية باختلاف موقع الضبط (داخلي ، خارجي) لديهم. وعليه؛ تقبل الفرضـية البديلـة المتضمنة وجود فرق ذي دلالة إحصائية (α=0.05) بين متوسط أداء طالبات أفراد الدراسـة فـي

اكتساب عمليات العلم يعزى إلى موقع الضبط لصالح الطالبات ذوات موقع الضبط الداخلي مقارنة بنظيراتهن الطالبات ذوات موقع الضبط الخارجي.

ولإيجاد أثر موقع الضبط (داخلي، خارجي) وفاعليته في اكتساب عمليات العلم، تم إيجاد حجم التأثير Effect Size باستخدام مربع إيتا **$(\eta)^2$** Eta Square كما هو موضح فـي الجـدول (١٧)، حيث وجد أنه يساوي (٠,٢١٧٧)؛ وهذا يعني أن موقع الضبط يفسر حوالي (٢١,٧٧%) من التباين في اكتساب عمليات العلم لدى طالبات أفراد الدراسة، بينما الباقي (٧٨,٢٣%) غير مفسر ويرجـع إلى عوامل أخرى غير متحكم بها.

كما يلاحظ من الجدول (١٥) نتائج تحليل التباين الثنائي المصاحب(2x2) لعلامات طالبـات أفراد الدراسة على اختبار عمليات العلم البعدي، عدم وجود فروق ذات دلالة إحـصائية (α=0.05) لقيمة "ف" (١,٧١) المتعلقة بأثر التفاعل بين استراتيجية التدريس وموقع الضبط في اكتساب عمليات العلم البعدي. والشكل (٦) يبين غياب التفاعل بين الاستراتيجية وموقع الضبط في اكتساب عمليـات العلم.



الشكل (٦)

غياب التفاعل بين الاستراتيجية وموقع الضبط في اكتساب عمليات العلم

وهذه النتيجة تعني قبول الفرضية الصفرية السادسة في الدراسة التي تنص على أنه: لا يوجد تفاعل ذو دلالة إحصائية (α=0.05) بين استراتيجية التدريس(PDEODEالبنائيـة، الاعتياديـة) وموقع الضبط (داخلي ، خارجي) في اكتساب عمليات العلم لدى طلبة المرحلة الأساسية.

بناء على ما تقدم واعتمادا على النتائج السابقة التي توصلت إليها الدراسة، يمكن التوصل إلى الاستنتاجات الآتية:

- تفوق أثر استراتيجية التدريس PDEODE البنائية على أثر الطريقة الاعتيادية في فهم طالبـات أفراد الدراسة للمفاهيم العلمية والاحتفاظ بها. ولقد استخدم الأسلوب الإحصائي مربع إيتا لإيجاد حجم تأثير الاستراتيجية البنائية حيث بلغت قيمته (١٤,٠٨%) في فهم المفاهيم العلمية، و(٣٤,٧٣%) فـي الاحتفاظ بالمفاهيم العلمية، وهي نسبة مرتفعة التأثير وتبين ما للاستراتيجية البنائية من أثر في فهـم المفاهيم العلمية والاحتفاظ بها.

- تفوق الطالبات ذوات موقع الضبط الداخلي على الطالبات ذوات موقع الضبط الخارجي في فهـم المفاهيم العلمية والاحتفاظ بها. ولقد استخدم الأسلوب الإحصائي مربع إيتا لإيجاد حجم تأثير موقـع الضبط؛ حيث بلغت قيمته (٢٤,١٣%) في فهم المفاهيم العلمية، و(١٧,١٥%) في الاحتفاظ بالمفاهيم العلمية، وهي نسبة مرتفعة التأثير وتبين ما لموقع الضبط من أثر في فهم المفاهيم العلمية والاحتفاظ بها.

- عدم وجود أثر للتفاعل بين استراتيجية التدريس وموقع الضبط في فهم طالبات أفـراد الدراسـة للمفاهيم العلمية والاحتفاظ بها.

- تفوق أثر استراتيجية التدريس PDEODE البنائية على أثر الطريقة الاعتياديـة فـي اكتـساب طالبات أفراد الدراسة للعمليات العلمية. ولقد استخدم الأسلوب الإحصائي مربع إيتا لإيجاد حجم تأثير الاستراتيجية البنائية في اكتساب العمليات العلمية حيث بلغت قيمته (١٤,٠٩%)، وهي نسبة مرتفعة التأثير وتبين ما للاستراتيجية البنائية من أثر في اكتساب العمليات العلمية .

- تفوق الطالبات ذوات موقع الضبط الداخلي على الطالبات ذوات موقع الـضبط الخـارجي فـي اكتساب العمليات العلمية ولقد استخدم الأسلوب الإحصائي مربع إيتا لإيجاد حجم تأثير موقع الضبط؛ حيث بلغت قيمته (٢١,٧٧%)، وهي نسبة مرتفعة التأثير وتبين ما لموقع الضبط من أثر في اكتساب العمليات العلمية.

- عدم وجود أثر للتفاعل بين استراتيجية التدريس وموقع الضبط في اكتساب طالبات أفراد الدراسة للعمليات العلمية.

الفصل الخامس
مناقشة النتائج

هدفت هذه الدراسة إلى الإجابة عن سؤال رئيس تعلق بأثر استراتيجية تدريسية (PDEODE) قائمة على المنحى البنائي في فهم واحتفاظ المفاهيم العلمية واكتساب العمليات العلمية لدى طلبة المرحلة الأساسية في ضوء موقع الضبط لديهم. وقد تفرع عن هذا السؤال الرئيس ستة أسئلة فرعية تناولت أثر المتغيرات المتعلقة باستراتيجية التدريس (PDEODE البنائية، الطريقة الاعتيادية)، وموقع الضبط (داخلي، خارجي)، والتفاعل بينهما، في فهم واحتفاظ المفاهيم العلمية واكتساب العمليات العلمية. وبناء على أسئلة الدراسة، صيغت ست فرضيات (إحصائية) صفرية، ثم فحصت هذه الفرضيات الإحصائية من خلال جمع البيانات وتحليلها وصفيا واستدلاليا (2X2) ANCOVA، وتم التوصل إلى مجموعة من النتائج عرضت في الفصل الرابع من هذه الدراسة.

ولما كانت هذه الدراسة تهتم بجانبين أساسيين أحدهما يتعلق بفهم واحتفاظ المفاهيم العلمية والآخر يتعلق باكتساب العمليات العلمية، لذلك تم تصنيف نتائج الدراسة تسهيلا لمناقشتها إلى: مناقشة النتائج المتعلقة بالفرضيات الأولى والثانية والثالثة، ومناقشة نتائج الفرضيات الرابعة والخامسة والسادسة.

أولا: مناقشة النتائج المتعلقة بالفرضيات الأولى، والثانية، والثالثة

تعلقت فرضيات الدراسة الصفرية الثلاث: الأولى، والثانية، والثالثة بأثر كل من استراتيجية التدريس (PDEODE البنائية، الطريقة الاعتيادية)، وموقع الضبط(داخلي، خارجي)، والتفاعل بينهما في فهم واحتفاظ المفاهيم العلمية لدى طلبة المرحلة الأساسية.

وقد تم استخدام تحليل التباين الثنائي المصاحب ANCOVA(2x2) لمعرفة ما إذا كان هناك فرق ذو دلالة إحصائية بين متوسط فهم واحتفاظ المفاهيم العلمية لدى طالبات الصف الثامن الأساسي، وفقا لمتغيري استراتيجية التدريس وموقع الضبط والتفاعل بينهما. وقد أظهرت النتائج وجود فرق ذي دلالة إحصائية (α=0.05) بين متوسط فهم واحتفاظ المفاهيم العلمية لدى الطالبات

أفراد الدراسة، يعزى إلى استراتيجية التدريس لـصالح الطالبـات اللـواتي درسـن باسـتراتيجية PDEODE مقارنة بنظيراتهن الطالبات اللواتي درسن بالطريقة الاعتيادية.مما يشيرإلى تفوق أثـر استراتيجية التدريس PDEODE البنائية على أثر الطريقة الاعتيادية في فهم واحتفاظ طالبات أفراد الدراسة للمفاهيم العلمية. كما تم استخدام الأسلوب الإحصائي مربع إيتا$(\eta)^2$ Eta Square ، لإيجاد حجم تأثير Effect Size الاستراتيجية في فهم المفاهيم العلمية وقد وجد أنه يـساوي (٠,١٤٠٨)؛ أي أن استراتيجية التدريس القائمة على المنحى البنائي تفسر حوالي (١٤,٠٨%) من التباين في فهم المفاهيم العلمية. أما حجم تأثير الاستراتيجية في الاحتفاظ بالمفاهيم العلمية فقد وجـد أنـه يـساوي (٠,٣٤٧٣)؛ أي أن استراتيجية التدريس القائمة على المنحى البنائي تفسر حوالي (٣٤,٧٣%) مـن التباين في الاحتفاظ بالمفاهيم العلمية لدى طالبات أفراد الدراسة، وهي نسبة مرتفعة التأثير وتبين ما للاستراتيجية البنائية (PDEODE) من أثر في فهم المفاهيم العلمية والاحتفاظ بها. حيث يؤكد أبـو حطب وصادق(١٩٩١) أن التأثير الذي يفسر حوالي ١% من التباين الكلي يدل على تأثير ضـئيل، وأن التأثير الذي يفسر حوالي ٦% من التباين الكلي يعد تأثيرا متوسطا، أما التـأثير الـذي يفـسر حوالي ١٥% فأكثر من التباين الكلي يعد تأثيرا كبيرا للنتائج التي أسفر عنها البحث،

ويمكن تفسير هذه النتيجة وإرجاعها إلى جملة من الأسباب، منها ما يأتي:

إن تطبيق استراتيجية PDEODE وما يتخللها من عمليات معرفية: تنبأ (Predict)، وناقش (Discuss)، وفسر (Explain)، ولاحظ (Observe)، وناقش(Discuss)، وفـسر (Explain)، أدى إلى تعلم أكثر تماسكا وأقل عرضة للنسيان، وذلك من خلال وضع الطالبة أمام سؤال أو مشكلة أو ظاهرة من الظواهر تكون موضع اهتمامها ومثيرة لتفكيرها، حيث تقـوم علـى أثرهـا بعمـل تنبؤات، ثم تبررها مستندة إلى خبراتها السابقة، ثم تعمد بعدها إلى الملاحظة أو التجربة، باحثة عن ما يؤكد صحة أو خطأ تلك التنبؤات؛ فتجمع البيانات، وتحللها، وتناقشها، وتفسرها، لتخرج بعـدها بتصور حول تلك الظاهرة، الأمر الذي يؤدي إلى ترسيخ المفاهيم العلمية في ذهنها فتصبح لـديها بنية مفاهيمية متماسكة. وعند امتلاك الطالبة لبنية مفاهيمية متماسكة غير مفككة يمكنها عندئذ مـن توليد معرفة جديدة منها، واستبصار علاقات جديدة بين عناصرها مما (زاد) ويزيد من قدرتها على فهمها والاحتفاظ بها واستخدامها في حياتها اليومية.

كما وفرت استراتيجية PDEODE مناخاً تعليمياً اجتماعيـاً مـدعماً بالمناقـشة والحـوار واحتكاك الأفكار وتبادلها بين أفراد المجموعة الواحدة وما بين المجموعات، الأمر الذي أدى إلـى فهم أفضل واحتفاظ أطول للمفاهيم العلمية. فحينما تتحدث الطالبة بصوت مرتفع وتعرض أفكارهـا على الآخرين، وتبررها، وتستمع لأفكار الآخرين، وتستجيب لها وتتأملها؛ فإن ذلك يساهم في رفع أدائها والارتقاء بمستوى تفكيرها وإكسابها الخبرة في بناء المعرفة بشكل نشط، وإبعادها عن التعلم السطحي أوالحفظ الصم للمادة التعليمية، نحو استيعابها، وفهمها، واستخدامها في حياتهـا اليوميـة، فيصبح التعلم لديها ذا معنى قائما على الفهم، وهذا يعد من أكثر الأسباب فعالية في تثبيت (احتفاظ) نتائج التعلم وجعلها أكثر مقاومة للنسيان.

بالإضافة إلى ما سبق، أدت استراتيجية PDEODE دورا مهما في تنشيط الخبرات الـسابقة وإحيائها لدى الطالبات، لتكون شرارة البدء في التعلم الجديد، إذ إن الاهتمام بالمفاهيم العلمية السابقة لدى الطالبات، والكشف عنها، ضروري لامتلاك المفاهيم العلمية وللتخلص من الأخطاء المفاهيمية، وتتفق في ذلك مع نظرية أوزوبل في التعلم اللفظي ذي المعنى ،إذ يتحقق الـتعلم ذو المعنـى عنـد أوزوبل، عندما ترتبط المعرفة الجديدة بوعي وإدراك من المتعلم، بالمفاهيم والمعرفة الموجودة لديـه في بنيته المعرفية.

وفي سياق التفسير، فإن تطبيق استراتيجية PDEODE للمرة الأولى في هذه الدراسة على أفراد المجموعة التجريبية، قد عمل على جذب انتباه الطالبات نحوها رغبة في تغيير طريقة الـتعلم (الاعتيادية) التي اعتدن عليها التي تعتمد على الحفظ الاستظهاري والتلقين. فعمليـة الـتعلم وفـق الطريقة الاعتيادية، ما هي إلا امتصاص وحفظ لما تبثه المعلمه في غرفة الصف، فتعمـل علـى تنميط عقول الطالبات بنمطية معينة من خلال تقديمها للمفهوم المنمق النهائي، دون تبيان كيف تـم التوصل إليه، جاعلة الحفظ غايتها النهائية؛ الأمر الذي يساهم في تعطيل تفكير الطالبات. كما تهـتم الطالبات في طريقة التعلم الاعتيادية، بتخزين المفاهيم بحرفيتها دون معالجة أو فهم، مما يؤدي إلى ربط هذه المفاهيم قصريا بالبنية المفاهيمية لديهن، دون إيجاد روابط منطقية بينها، والنتيجة حصيلة مفاهيمية مفككة من المعلومات، ومنعزلة عن بعضها دون معنى، ودون أن يكون لها تطبيق ملحوظ خارج أسوار المدرسة، مما يجعلها أكثر عرضة للنسيان. ولهذا كله، جاءت هذه النتائج لتشير إلـى تفوق استراتيجية PDEODE على الطريقة الاعتيادية في فهم واحتفاظ المفـاهيم العلميـة لـدى طالبات الصف الثامن الأساسي.

وتتفق هذه النتيجة مع نتائج بعض الدراسات المشابهة، من حيث ما كشفت عنه من أثر استراتيجية PDEODE في فهم واحتفاظ المفاهيم العلمية، حيث أشارت دراسة كوستو (Costu, 2008) إلى أن استراتيجية PDEODE قد ساعدت الطلبة على اكتساب الفهم العلمي السليم لمفهوم التكاثف، وتفسير الظواهر الطبيعية المتعلقة به. كما أن استخدامها ساعد الطلبة على تعديل بعض مفاهيمهم البديلة المتعلقة بمفهوم التكاثف. كما أشارت دراسة كولاري وزملائه (Kolari et al., 2004)، إلى أن استراتيجية PDEODE، قد ساعدت الطلبة على فهم المفاهيم العلمية، وتغيير بعض مفاهيمهم البديلة، كما عملت على تحسين مستوى ثقة الطلاب بأنفسهم وتعزيز مفهوم الذات لديهم. بينما أشارت دراسة كوستو وزملائه (Costu et al., 2010) إلى فاعلية استراتيجية PDEODE في فهم الطلبة لمفهوم التبخر، وأن استراتيجية PDEODE قد مكنت الطلبة من الاحتفاظ بمفاهيمهم الجديدة في الذاكرة طويلة المدى.

كما اتفقت نتائج هذه الدراسة مع ما توصلت إليه عدد من الدراسات السابقة، والتي أشارت إلى فاعلية المنحى البنائي في فهم واحتفاظ المفاهيم العلمية مقارنة بالطريقة الاعتيادية، ومن هذه الدراسات:

(Ayden et al., 2009; Sedacelin et al., 2009; Calik, 2008; Baser&Geban, 2007; Calik et al., 2007; Demircio clu et al., 2004; Christian son & Fisher, 1999; Barman et al., 1996; Prosser et al, 1996; costu, 2007). مقابل ذلك، تعارضت مع دراسة كل من (Rutherford, 1999)، ودراسة (Liza, 1998)، التي أشارت إلى عدم وجود فروق دالة إحصائيا في فهم الطلبة للمفاهيم العلمية تعزى لاستراتيجية التدريس (البنائية، الاعتيادية).

وأظهرت النتائج وجود فرق ذي دلالة إحصائية (α=0.05) بين متوسط فهم واحتفاظ المفاهيم العلمية لدى الطالبات أفراد الدراسة يعزى إلى موقع الضبط لصالح الطالبات ذوات موقع الضبط الداخلي مقارنة بنظيراتهن الطالبات ذوات موقع الضبط الخارجي. وهذا يشير إلى تفوق الطالبات ذوات موقع الضبط الداخلي على الطالبات ذوات موقع الضبط الخارجي في فهم واحتفاظ المفاهيم العلمية. كما تم استخدام الأسلوب الإحصائي مربع إيتا $(\eta)^2$ Eta Square ، لإيجاد حجم تأثير موقع الضبط في فهم المفاهيم العلمية Effect Size وقد وجد أنه يساوي (٠,٢٤١٣)؛ أي أن موقع

الضبط يفسر حوالي (٢٤,١٣%) من التباين في فهم المفاهيم العلمية. أما حجم تأثير موقع الضبط في الاحتفاظ بالمفاهيم العلمية فقد وجد أنه يساوي (٠,١٧١٥)؛ أي أن موقـع الـضبط يفـسر حـوالي (١٧,١٥%) من التباين في الاحتفاظ بالمفاهيم العلمية، وهي نسبة مرتفعة التأثير وتبين مـا لموقـع الضبط من أثر في فهم المفاهيم العلمية والاحتفاظ بها لدى طالبات أفراد الدراسة.

ويمكن تفسير هذه النتيجة وإرجاعها إلى جملة من الأسباب، منها ما يأتي:

أن الطالبات ذوات موقع الضبط الداخلي لوحظ أنهن أكثر جرأة في البحث عـن المعلومـات والاستفادة منها بطريقة جيدة، والمثابرة في أداء المهام، والقيام بمبادرات لتحدي المواقف والمشكلات الصعبة، وبالتالي الانغماس في عملية حلها، وإعطاء أفكار وحلول جديدة لها ممـا يـشكل حـافزا للمثابرة والإصرار لدى الطالبات، للوصول إلى الفهم المرغوب للمفاهيم العلمية والاحتفاظ بها.

كما أن الطالبات ذوات موقع الضبط الداخلي أكثر إحساسا بالمسؤولية التي يقتضيها الموقـف التعليمي، وأن ما يحدث لهم من نتائج نجاح أو فشل، إنما يرد إلى المبادرات والجهود التـي تبـذلها الطالبات بعيدا عن عوامل الحظ، أو الصدفة، أو صعوبة المهمة، لذلك تتميز الطالبات ذوات موقـع الضبط الداخلي بالتحصيل الأكاديمي المرتفع.

مقابل ذلك، تتضاءل هذه الخصائص مبدئيا عند الطالبات ذوات موقـع الـضبط الخـارجي اللواتي يعزون أسباب النجاح أو الفشل إلى أن المستوى الذي يمكـن أن يـصلن إليـه فـي كـل موقف(تعليمي) تحصيلي، لا يخضع لقدراتهن، أو إمكانياتهن، أو جهودهن الذي يبذلنها؛ وإنما يرجع إلى عوامل لا يمكنهن السيطرة عليها، أو ضبطها من مثل عوامل الحظ، أوالـصدفة، أوصـعوبة المهمة، وبالتالي، لا يتحملن دائما مسؤولية تعلمهن، أو اتخاذ إجراءات علاجية لما يواجهنـه مـن مشكلات، بل يدركن أنفسهن كأفراد متلقين فقط، ولذلك لا يحققن درجات تحصيلية عالية .

كما أن الطالبات ذوات موقع الضبط الداخلي، أقل قلقا من الطالبـات ذوات موقـع الـضبط الخارجي. فقد لاحظ الباحثون، أن الأفراد ذوي موقع الضبط الخارجي، يبدو عليهم مظاهر الارتباك بشكل جلي وملفت للنظر أكثر من الأفراد ذوي موقع الـضبط الـداخلي (Hart, 2002). فـالقلق المنخفض نسبياً يعد من العوامل التي تثير دافعية الطالبات للتعلم، ويعزز المسؤولية الشخصية لكـل طالبة عن تعلمها، ودفعها لبذل المزيد من الجهد لتحقيق مـستويات جيـدة مـن الفهـم المرغـوب

والاحتفاظ به لأطول فترة زمنية ممكنة. ومن هنا، جاءت هذه النتائج لتشير إلى تفوق الطالبات ذوات موقع الضبط الداخلي على الطالبات ذوات موقع الضبط الخارجي في فهم واحتفاظ المفاهيم العلمية.

كما أظهرت النتائج عدم وجود دلالة إحصائية (α=0.05) للتفاعل بين استراتيجية التدريس(PDEODE البنائية، الطريقة الاعتيادية)، وموقع الضبط (داخلي، خارجي) في فهم واحتفاظ المفاهيم العلمية لدى طالبات الصف الثامن الأساسي. مما يشير إلى عدم وجود أثر للتفاعل بين استراتيجية التدريس وموقع الضبط في فهم طالبات الصف الثامن للمفاهيم العلمية. ويمكن أن تفسر هذه النتيجة على أساس أن أثر استراتيجية التدريس كان متساويا على الطالبات ذوات موقع الضبط الداخلي والطالبات ذوات موقع الضبط الخارجي على حد سواء؛ أي أن أداء الطالبات ذوات موقع الضبط الداخلي كان أفضل (أعلى) من أداء نظيراتهن الطالبات ذوات موقع الضبط الخارجي في الاستراتيجيتين (PDEODE، الاعتيادية) على حد سواء. وهذا يظهر من خلال الرجوع إلى الشكل (٤) وظهور الخطوط البيانية متوازية بصورة تقريبية.

كما أشارت النتائج إلى عدم وجود أثر للتفاعل بين استراتيجية التدريس وموقع الضبط في احتفاظ طالبات الصف الثامن بالمفاهيم العلمية. ويمكن أن تفسر هذه النتيجة على أساس أن أثر استراتيجية التدريس كان متساوياً على الطالبات ذوات موقع الضبط الداخلي والطالبات ذوات موقع الضبط الخارجي على حد سواء؛ أي أن أداء الطالبات ذوات موقع الضبط الداخلي كان أفضل (أعلى) من أداء نظيراتهن الطالبات ذوات موقع الضبط الخارجي في الاستراتيجيتين (PDEODE، الاعتيادية) على حد سواء. وهذا يظهر من خلال الرجوع إلى الشكل (٥) وظهور الخطوط البيانية متوازية بصورة تقريبية.

ثانيا: مناقشة النتائج المتعلقة بالفرضيات الرابعة، والخامسة، والسادسة

تعلقت فرضيات الدراسة الصفرية الثلاث:الرابعة، والخامسة، والسادسة بأثر كل من استراتيجية التدريس (PDEODE البنائية، الطريقة الاعتيادية)، وموقع الضبط (داخلي، خارجي)، والتفاعل بينهما في اكتساب العمليات العلمية لدى طالبات الصف الثامن الاساسي.

وقد تم استخدام تحليل التباين الثنائي المصاحب (2x2) ANCOVA لمعرفة ما إذا كان هناك فرق ذو دلالة إحصائية بين متوسطات علامات طالبات أفراد الدراسة في اكتساب العمليات العلمية حسب استراتيجية التدريس وموقع الضبط والتفاعل بينهما.وقد أظهرت النتائج وجود فرق ذي دلالة احصائية (α=0.05) بين متوسط أداء طالبات أفراد الدراسة في اكتساب عمليات العلم يعزى إلى استراتيجية التدريس لصالح الطالبات اللواتي درسن باستراتيجية PDEODE مقارنة بنظيراتهن الطالبات اللواتي درسن بالطريقة الاعتيادية.وهذا يشير إلى تفوق أثر استراتيجية التدريس PDEODE البنائية وفاعليتها على أثر الطريقة الاعتيادية في اكتساب طالبات الصف الثامن الأساسي للعمليات العلمية. كما تم استخدام الأسلوب الإحصائي مربع إيتا Eta Square، لإيجاد حجم تأثير Effect Size الاستراتيجية في اكتساب العمليات العلمية لدى طالبات أفراد الدراسة، وقد وجد أنه يساوي (٠,١٤٠٩)؛ أي أن استراتيجية التدريس القائمة على المنحى البنائي تفسر حوالي (١٤,٠٩%) من التباين في اكتساب العمليات العلمية. وهي نسبة مرتفعة التأثير وتبين ما للاستراتيجية (PDEODE) من أثر في اكتساب العمليات العلمية لدى طالبات أفراد الدراسة.

ويمكن تفسير هذه النتيجة وإرجاعها إلى الأسباب الآتية:

إن التدريس وفق استراتيجية PDEODE وضعت الطالبة أمام سؤال أو موقف مشكل، أثار فيها الشك والحيرة، ودفعها ذلك إلى البحث والتجريب بتداولها الأدوات والمواد ضمن فرق عمل، فتتحول إلى عنصر فاعل نشط في بحثها عن حلول للموقف المشكل الذي يواجهها، بداخل جو تطرح فيه الأفكار وتناقش فيه التفسيرات، ليعطيها ذلك العديد من الفرص لاختبار مهاراتها الذهنية التي ترتقي بمستوى تفكيرها، وممارسة مهارات عمليات العلم اللازمة للوصول إلى المعرفة العلمية ذات النواتج المثمرة.

كما أن هذه الاستراتيجية أتاحت للطالبات فرصة ممارسة مهارات عمليات العلم المختلفة بسبب العلاقة الوثيقة بين استراتيجية التدريس PDEODE وعمليات العلم، حيث تتقاطع استراتيجية التدريس PDEODE وعمليات العلم في كثير من العمليات العلمية الأساسية والمتكاملة من مثل:

التنبؤ، والملاحظة، والتجريب، والاستنتاج وغيرها، وهذا يفسر الأثر الإيجابي لاستراتيجية التدريس PDEODE في اكتساب عمليات العلم الأساسية والمتكاملة لدى طالبات المجموعة التجريبية .

وفي هذا السياق، تؤكد استراتجية PDEODE على الدور النشط والمشاركة الفكرية والفعلية للطالبات في عملية التعلم، بهدف بناء المفاهيم والمعارف العلمية لديهن، جاعلة من الطالبات محورا للعملية التعليمية التعلمية، إذ تبدأ هذه الاستراتيجية بسؤال أو ظاهرة تثير تفكير ودافعية الطالبات لممارسة الأنشطة، وتجريب الحلول والأفكار التي تجول في خاطرهن ، مشغلات في ذلك العقل Minds - onواليدين Hands- on معا بحثا عن الحلول للسؤال أو الظاهرة، بدلا من استقبال المعرفة من المعلمة أو الكتاب المدرسي، ليكون ذلك منطلقا للدور الإيجابي لهن في العملية التعليمية، بما يتفق والحكمة التربوية التي ملخصها: أسمع فأنسى، أرى فأتذكر، وأعمل فأفهم؛ الأمر الذي يساهم في اكساب طالبات المجموعة التجريبية لعمليات العلم المختلفة.

ونظرا لقلة وجود دراسات عربية أو أجنبية تناولت أثر استراتيجية PDEODE في اكتساب عمليات العلم، تبقى هذه الدراسة منفردة في ذلك حسب علم الباحثة واطلاعها. ولكنها تدعم نتائج عدد من الدراسات السابقة التي تناولت أثر المنحى البنائي بوجه عام في اكتساب عمليات العلم لدى الطلبة. كما في دراسة صادق (٢٠٠٣)، ودراسة البنا (٢٠٠١)، ودراسة العبوشي (٢٠٠٥)، ودراسة روث ورويجاوهري (Roth & Roychoudhury, 1993) التي أشارت إلى وجود فروق دالة إحصائيا بين المتوسطات الحسابية لعلامات مجموعتي الدراسة في اختبار عمليات العلم يعزى إلى طريقة التدريس.

وأظهرت النتائج وجود فرق ذي دلالة إحصائية (α=0.05) بين متوسط أداء طالبات أفراد الدراسة في اكتساب عمليات العلم يعزى إلى موقع الضبط لصالح الطالبات ذوات موقع الضبط الداخلي مقارنة بنظيراتهن الطالبات ذوات موقع الضبط الخارجي؛ مما يشير إلى تفوق الطالبات ذوات موقع الضبط الداخلي على الطالبات ذوات موقع الضبط الخارجي في اكتسابهن للعمليات العلمية. كما تم استخدام الأسلوب الإحصائي مربع إيتا Eta Square ، لإيجاد حجم تأثير Effect Size موقع الضبط في اكتساب العمليات العلمية وقد وجد أنه يساوي (٠,٢١٧٧)؛ أي أن موقع الضبط يفسر حوالي (٢١,٧٧%)

من التباين في اكتساب العمليات العلمية، وهي نسبة مرتفعة التأثير وتبين ما لموقع الضبط من أثر في اكتساب العمليات العلمية لدى طالبات أفراد الدراسة.

ويمكن أن تفسرهذه النتيجة وارجاعها إلى الأسباب الآتية:

إن الطالبات ذوات موقع الضبط الداخلي أكثر إحساسا بالمسؤولية التي يقتضيها الموقف التعليمي، وأكثر جرأة في البحث عن المعلومات والاستفادة منها بطريقة جيدة، حيث تقوم الطالبات بمبادرات لتحدي المواقف الصعبة والمشكلات التي يواجهنها، وبالتالي ينغمسن في عملية حلها من خلال ممارسة الأنشطة وتجريب الحلول والأفكار التي تجول في خاطرهن من خلال تشغيل العقل Minds- on واليدين Hands- on معا في البحث عن الحلول للسؤال أو الظاهرة، وإعطاء أفكار وحلول جديدة لها مما يساهم في اكتساب الطالبات لعمليات العلم الأساسية والمتكاملة.

كما أن الطالبات ذوات موقع الضبط الداخلي أكثر إحساسا بالمسؤولية نحو التعلم ، وأكثر تفتحا ومرونة في التفكير، وأكثر إبداعا، وأكثر تحملا للمشكلات الغامضة، وأكثر توقعا للإجابات الصحيحة؛ الأمر الذي ساهم في حصولهن على درجات مرتفعة في اختبار عمليات العلم مقارنة بنظيراتهن الطالبات ذوات موقع الضبط الخارجي اللواتي يعزون أسباب النجاح أو الفشل إلى أسباب لا يمكنهن السيطرة عليها أو ضبطها من مثل الحظ أوالصدفة أوصعوبة المهمة وبالتالي لا يتحملن دائما مسؤولية تعلمهم أو اتخاذ اجراءات علاجية للمشكلات، الأمر الذي ادى إلى حصولهن على درجات تحصيلية متدنية في اختبار عمليات العلم.

كما أن الطالبات ذوات موقع الضبط الداخلي، أقل قلقا من الطالبات ذوات موقع الضبط الخارجي؛ فالقلق المنخفض يعتبر من العوامل التي تثير دافعية الطلبات للتعلم، ويعزز المسؤولية الشخصية لكل طالبة عن تعلمها، ودفعها لبذل المزيد من الجهد لتحقيق مستويات جيدة في الأداء المرغوب، لذلك جاءت هذه النتائج لتشير إلى تفوق الطالبات ذوات موقع الضبط الداخلي على الطالبات ذوات موقع الضبط الخارجي في اكتساب عمليات العلم.

وأظهرت النتائج عدم وجود دلالة إحصائية (α=0.05) للتفاعل بين استراتيجية التدريس(PDEODE البنائية، الطريقة الاعتيادية)، وموقع الضبط (داخلي، خارجي) في اكتساب عمليات العلم لدى طالبات الصف الثامن الأساسي، مما يشير إلى عدم وجود أثر للتفاعل بين استراتيجية التدريس وموقع الضبط في اكتساب طالبات الصف الثامن للعمليات العلمية. ويفسر عدم وجود أثر للتفاعل بين استراتيجية التدريس وموقع الضبط في اكتساب عمليات العلم لدى طالبات

أفراد الدراسة إلى أن أثر استراتيجية التدريس كان متساويا على الطالبات ذوات موقع الضبط الداخلي والطالبات ذوات موقع الضبط الخارجي سواء بسواء؛ أي أن أداء الطالبات ذوات موقع الضبط الداخلي كان أفضل (أعلى) من أداء نظيراتهن الطالبات ذوات موقع الضبط الخارجي في الاستراتيجيتين (PDEODE، والاعتيادية) على حد سواء. وهذا يظهر من خلال الرجوع إلى الشكل (٦) وظهور الخطوط البيانية متوازية بصورة تقريبية.

التوصيات:

تمشيا مع نتائج الدراسة واستنتاجاتها التي خلصت إليها هذه الدراسة من تفوق لاستراتيجية التعلم PDEODE البنائية بشكل واضح على طريقة التعلم الاعتيادية في فهم واحتفاظ المفاهيم العلمية واكتساب العمليات العلمية، فإن الدراسة توصي بما يأتي:

- تبني استراتيجية PDEODE في تدريس المفاهيم العلمية لما لها من أثر إيجابي في فهم واحتفاظ المفاهيم العلمية واكتساب العمليات العلمية لدى طلبة المرحلة الأساسية وبخاصة طالبات الصف الثامن الأساسي.
- في ضوء وجود أثر لموقع الضبط الداخلي في قدرة الطالبات على فهم واحتفاظ المفاهيم العلمية واكتساب العمليات العلمية، لذا يوصى معلمو العلوم بتنمية الجوانب المعززة لموقع الضبط الداخلي لدى الطلبة وتبصيرهم بطرق تنميته وتوفير خبرات تعليمية تعلمية تؤدي بالطلبة إلى تحمل مسؤولية تعلمهم وحفزهم على بذل الجهد اللازم والانهماك في مهمات التعلم.
- إجراء دراسات تتناول فاعلية استخدام استراتيجية PDEODE على متغيرات تابعة أخرى من مثل تنمية التفكير الإبداعي والتفكير الناقد ، وتعديل المفاهيم البديلة، والاتجاهات العلمية وغيرها. كما يمكن إجراء دراسات مقارنة بين التدريس باستخدام استراتيجية PDEODE ونماذج واستراتيجيات تعليمية مختلفة من مثل الاستقصاء، وحل المشكلات، ونظرية الذكاءات المتعددة وغيرها.

المراجع

أولا: المراجع العربية:

أبو حطب، فؤاد وصادق، آمال (١٩٩١). **مناهج البحث وطرق التحليل الإحصائي في العلوم النفسية والتربوية والاجتماعية،** ط١، القاهرة: مكتبة الأنجلو المصرية.

برهم، أحمد (١٩٩٤). أثر استخدام الطريقة البنائية على إحداث التغيير المفهومي لدى طلاب الصف الأول الثانوي العلمي لمفاهيم الأحماض والقواعد واحتفاظهم بهذا التغير من الفهم، رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة اليرموك،إربد، الأردن.

البنا، حمدي عبد العظيم (٢٠٠١). تنمية مهارات عمليات العلم التكاملية والتفكير الناقد باستخدام نموذج التعلم البنائي في تدريس العلوم لدى تلاميذ المرحلة الأساسية ، **مجلة كلية التربية، المنصورة،**(٤٥):٣-٥٦.

الجواودة، مريم عبد الدايم (٢٠٠٦). **أثر استراتيجية بنائية قائمة على نموذج بايبي في التحصيل العلمي ومهارات العلم الأساسية والاتجاهات نحو العلوم لدى طلبة المرحلة الأساسية،** رسالة دكتوراة غير منشورة، جامعة عمان العربية، عمان، الأردن.

خطايبة، عبد ا (٢٠٠٥). **تعليم العلوم للجميع،** الطبعة الأولى، عمان: دار المسيرة للنشر والتوزيع والطباعة.

خطايبة، عبد الله وبعارة، حسين (٢٠٠١)، فهم طلبة الكيمياء في كليات العلوم في الجامعات الأردنية الرسمية لمهارات عمليات العلم الأساسية والمتكاملة، **مجلة اتحاد الجامعات للتربية وعلم النفس،** ١(٢): ١٧١-١٩٤.

الخليلي، خليل يوسف (١٩٩٦). **مضامين الفلسفة البنائية في تدريس العلوم،** التربية،اللجنة الوطنية القطرية للتربية والثقافة والعلوم، ٢٥ (١٢٦): ٢٥٥-٢٧١.

زيتون، حسن وزيتون، كمال (٢٠٠٣).(**التعلم والتدريس من منظور النظرية البنائية،** ط١ ، القاهرة: عالم الكتب.

زيتون، عايش محمود (٢٠١٠). **الاتجاهات العالمية المعاصرة في مناهج العلوم وتدريسها،** عمان: دار الشروق للنشر والتوزيع.

زيتون، عايش محمود (٢٠٠٧). **النظرية البنائية واستراتيجيات تدريس العلوم**، الإصـدار الأول، دار الشروق للنشر والتوزيع، عمان، الأردن.

زيتون، عايش (٢٠٠٤). **أساليب تدريس العلوم**، عمان: دار الشروق للنشر والتوزيع.

زيتون ، عايش محمود (١٩٩٦) .**أساليب تدريس العلوم**، عمان: دار الشروق للنشر والتوزيع .

سلامة، عادل أبو العز(٢٠٠٤). **تنمية المفاهيم والمهارات العلمية وطرق تدريسها**. عمـان: دار الفكر للنشر والتوزيع.

الشياب، معن قاسم (٢٠٠٥). **أثر استخدام أسلوب تعليمي محوسب لتدريس الفيزياء فـي القـدرة على تطبيق المفاهيم وحل المسألة الفيزيائية لدى طلبة المرحلة الأساسية في ضوء جنسهم وموقع الضبط لديهم**، رسالة دكتوراة غير منشورة، جامعة عمان العربية، عمان، الأردن.

الشيخ، عمر (٢٠٠٣). **خصائص البيئات التعلمية الصفية والمدرسـية الـسائدة فـي المـدارس الأردنية- دراسة مسحية**، اليونيسف، عمان، الأردن.

الشيخ، عمر حسن (٢٠٠١).**تقويم برنامج المناهج والكتب المدرسية**، المركـز الـوطني لتنميـة الموارد البشرية، سلسلة الدراسات التقويمية لبرنامج التطوير التربوي، التقريـر رقـم (٥)، عمان، الأردن.

الشعيلي، علي وخطايبة ، عبدا (٢٠٠٣). عمليات العلم الأساسية المتضمنة في الأنشطة العلميـة لكتب العلوم للصفوف الأربعة الأولى من مرحلة التعليم الأساسي في سلطنة عمـان، **مجلـة العلوم التربوية والنفسية**، ٤ (١) ، ١٥٥-١٩٥ .

صادق، موسى (٢٠٠٣). فعالية استخدام نموذج التعلم البنائي في تدريس العلوم على تنمية التفكيـر الإبتكاري لدى التلاميذ، **المؤتمر العلمي الثاني للجمعية المصرية للتربية العلمية**: إعداد معلم العلوم للقرن الحادي والعشرين، الإسماعيلية، المجلد الثاني، ٧٧١- ٨٦٣.

عبد السلام، مصطفى عبد السلام (٢٠٠١). **الاتجاهات الحديثة في تـدريس العلـوم**، دار الفكـر العربي، القاهرة.

العبوشي ، نوال (٢٠٠٥). **فاعلية استراتيجية قائمة على النموذج التعليمـي لأوزوبـل لتـدريس الكيمياء في فهم المفاهيم العلمية واكتساب مهارات عمليات العلم لطلبة المرحلة الثانويـة**، رسالة دكتوراة غير منشورة ، جامعة عمان العربية، عمان، الاردن.

العليمات، علي مقبل (٢٠٠٨). أثر التدريس باستخدام نموذج بوسنر في إحداث التغيير المفـاهيمي لدى طلاب الصف الثامن الأساسي للمفاهيم الكيميائية الأساسية واحتفاظهم بهذا التغييـر فـي الفهم، **مجلة جامعة الشارقة للعلوم الإنسانية والاجتماعية**، المجلد (٧)، عدد خاص.

فيلبس، دنس (٢٠١٠). **البنائية في التربية: آراء في قضايا جدليـة وآراء رادة عليهـا**، الكتـاب السنوي التاسع والتسعون للجمعية الوطنية لدراسة التربية، الجزء الأول، ترجمة عمر الشيخ، الجامعة الأردنية: دار وائل للنشر والتوزيع.

قطامي، يوسف و قطامي، نايفة (١٩٩٦). أثر متغير الجنس والصف ودرجة داخلية الـضبط فـي درجة الدافعية المعرفية للتعلم عند الطلبة المتفوقين دراسيا في منطقة الأغوار، **مجلـة كليـة التربية**، العدد (١٢)، جامعة الإمارات.

المحتسب، سمية (٢٠٠٨**)**. فاعلية نموذج تنبأ-لاحظ-فسر في تنمية المفاهيم الفيزيائية والمهـارات الأدائية لدى طلبة جامعة الإسراء الخاصة. **المجلة الأردنية في العلوم التربوية**، مجلـد(٤)، عدد٢: ٧٩-٨٧.

المركز الوطني لتنمية الموارد البشرية (٢٠٠١) . **دراسة تحليلية لمستوى أداء طلبة الاردن فـي الدراسة الدولية للرياضيات والعلوم** ، عمان: المركز.

المركز الوطني لتنمية الموارد البشرية (٢٠٠٦). **أدلة إرشادية لمعلمي العلوم لمعالجـة أخطـاء التعلم عند الطلبة في ضوء نتائجهم على أسئلة الدراسة الدولية للعلوم والرياضيات لعـام ٢٠٠٣،** سلسلة منشورات المركز رقم ١١٧**.**

وزارة التربية والتعليم (٢٠٠٥). **الاطار العام والنتاجات العامة والخاصة للعلوم لمرحلتي التعلـيم الاساسي والثانوي** ، عمان: الوزارة .

وزارة التربية والتعليم (١٩٨٧). **المؤتمر الوطني للتطوير التربوي** ،عمان: الوزارة .

وهيبي ،احمد (٢٠٠٤).**العلاقة بين الذكاء المتعدد وموقع الضبط لدى طلبة الجامعة الاردنية مـن جهة وبين دافعيتهم للانجاز من جهة اخـرى** ، رسالة دكتوراة غير منشورة، جامعة عمـان العربية، عمان ، الاردن .

ثانيا: المراجع الأجنبية

Akgun, A. and Aydin, M. (2009). An Application of Construtivist Learning Theory: Using Collaborative Study Groups Strategy in Eliminating The Students Misconceptions on and Decreasing the Knowledge Deficiencies in the Concepts of Melting and Dissolving, **Electronic Journal of Social Sciences**, 8 (27) ,190- 201.

Akkus, H. Kadayifci, H. , Atasoy, B. and Geban, M. (2003) 'Effectiveness of instruction based on the constructivist Approach on understanding chemical equilibrium concepts', **Research in Science And Technological Education**, 21 (2), 209 – 227

Alkhawaldeh, Salem A. (2007)'Facilitating conceptual change in ninth grade Students' Understanding of human circulatory system concepts', **Research in Science & Technological Education**, 25 (3), 371 -385.

Allen, M. (2008) Promoting Critical Thinking Skills in Online Information Literacy Instruction Using a Constructivist Approach, **College and Undergraduate Libraries**, 15 (1), 21 – 38.

American Association for Advancement of Science, (AAAS)” (1993). **Benchmarks for Science Literacy**. New York: Oxford University Press.

American Association for Advancement of Science, (AAAS)" (1989). **Project 2061**: Science for all Americans: Literacy goals in science, mathematics and technology. Washington, D C, USA .

Anderson, C. W. & Roth, K. J. (1989). Teaching For Meaningful and Self-Regulated Learning of Science, in Brophy. J. ED., **Advances in Research on Teaching**, Green Which. 1, 265-309.

Aydeniz, M. and Hodge, L. (2010). Is it dichotomy or tension: I am a scientist. No, wait! I am a teacher! **Cultural studies of Science Education**.

Aydin, S. Aydemir, N. Boz, Y. Dindar, A. and Bektas, O. (2009). The Contribution of Constructivist Instruction Accompanied by Concept Mapping in Enhancing Pre-service Chemistry Teachers' Conceptual Understanding of Chemistry in the Laboratory Course, **Journal of Science Education and Technology**, 18: 518- 534.

Baker, D. R. & Michael, P. (1991). Process Skills Acquisition, Cognitive Growth, and Attitudes Change of Ninth Grade Students in Scientific Literacy Courses, **Journal of Research in Science Teaching,** 28 (5), 423- 436.

Barman, C .R. Barman, N.S., & Miller, J.A. (1996).Two Teaching Methods And Students Understanding of Sound**. School Science and Mathematics**, 96 (2), 63-67.

Basaga, H., Geban, O., and Tekkaya, C. (1994). The Effect of the Inquiry Teaching Method on Biochemistry and science processes Skill Achievements, **Journal of Biochemical Education**, 22 (1), 29-32.

Baser, M. (2006). Fostering Conceptual Change by Cognitive Conflict Based Instruction on Students' Understanding of Heat and Temperature Concepts. Eurasia Journal of Mathematics, **Science and Technology Education**. 2 (2), 96- 114.

Baser, M. and Geban, O. (2007) 'Effectiveness of conceptual change instruction on Understanding of heat and temperature concepts', **Research in Science & Technological Education**, 25 (1), 115 – 133

Bentley, M.L. (1995). US Science Education Prospects for Reform . **Australian Science Teacher Journal**. 41, 20-28.

Brooks J. And Brooks, M. (1993). In Search of Understanding: **The Case for Constructivist Classrooms,** Alexandaria, VA: Association For supervision & Curriculum Development.

Calik, Muammer (2008).'Facilitating students' conceptual understanding of boiling Using a four-step constructivist teaching method', **Research in Science & Technological Education,** 26 (1), 59 – 74.

Calık, M., Ayas, A., Coll, R.K., Unal, S., and Costu, B. (2007).Investigation The effectiveness of a constructivist based teaching model on student Understanding of the dissolution of gases in liquids. **Journal of Science Education and Technology**, 16 (3), 257-270.

Cetin, P. Kaya, E. and Geban, O. (2009). Facilitating Conceptual Change in Gases Concepts, **Journal of Science and Technology**, 18: 130-137.

Christianson, R. G. and Fisher, K. M. (1999). Comparison of student learning About diffusion and osmosis in constructivist and traditional Classrooms. **International Journal of Science Education**, 21(6), 687- 698.

Correiro, E. Griffin, L. and Hart, p. (2008). Aconstrutivist Approach to Inquiry- Based Learning: A TUNEL Assay for the Detection of Apoptosis in Cheek Cells. **THE American Biology Teacher**, 70 (8), 457 – 460.

Costu, B. Ayas, A. Niaz, M (2010). Promoting Conceptual Change in First Year Students Understanding of Evaporation. **Chemistry Education Research and Practice**. 11, 5-16.

Costu, B. Ayas, A. Niaz, M. Unal, S. and Calik, M. (2007). Facilitating Conceptual Change in Students' Understanding of Boiling Concept, **Journal of Science and Technology,** 16, 524- 536.

Costu, Bayram. (2008). Learning Science through the PDEODE Teaching Strategy: Helping students Make Sense of every day Situations, **Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education**, 4 (1), 3-9.

Demircioglu, G. Ozmen, H. and Demircioglu, H. (2004). Developing Activities Based on the Constructivist View of Learning and Investigating of Their Effectiveness, **Turkish Science Education**. 1 (1), 21-25.

Driver, R., Leach, L., Scott, P. and Wood-Robinson, C. (1994). Young Peoples Understanding of Science Concepts: Implications of Cross-age Studies for curriculum planning. **Studies in Science Education**. 24(1), 75- 100.

Fang, L. Kang, L. Feng, X (2009). Applying Constructivism to teaching College English writing. US. China Foreign Language, ISSN. 7. 12. 22-29.

Fosnot, C. (1996). **Constructivism theory perspectives and practice**. New York: Teachers College Press.

Glasersfeld, E. V. (1989). **Cognition, Construction of Knowledge, And Teaching. Synthesis**, 80 (1), 121-140.

Gultepe, M. Yildirim, O. and Sinan, O. (2008). The Effect of Instruction Based on Constructivist Approach on 6th Grade Students' Achievement about Respiration System, **Elementary Education Online**, 7(2): 522-536.

Haney, J.J., Czerniak, C.M., & Lumpe, A.T. (2003). Constructivist beliefs About the science classroom learning environment: perspectives from teachers, administrators, parents, community members, and students. **School Science & Mathematics**, 103, 366-378.

Hart, Amanda (2002) "**Locus of control and embarrasability among college students** " Undergraduate research symposium. Charis institute of Wisconsin 53226 .

Hewson, M.G. And Hewson, P.W. (1983). Effect of Instruction Using Students prior Knowledge and Conceptual Change Strategies On Science Learning. **Research in Science Education**, 20 (8), 731-743.

Honebein, p. (1996). Seven goals for the design of constructivist learning Environments, In B. Wilson, (Ed.), Constructivist learning Environments: Case studies in instructional design (pp. 11-24). New Jersey: **Educational Technology Publications**.

Janssen, F. Tigelaar, D. Verloop, N. (2009). Developing Biology Lessons Aimed at Teaching for Understanding: A Domain-specific Heuristic For Student Teachers**. Journal Science Teacher Education**, 20, 1-20.

Jonassen, D. and Strobel, J. (2006). **Modeling for Meaningful Learning Engaged Learning with Emerging Technologies**, 1-27. University of Missouri, USA; Concordia University, Canada.

Julyan, c. & Duckworth, E. (1996). **A Constructivist Perspective on Teaching and Learning Science**. CH4 In: Constructivism: Theory, perspective and Practice. Columbia University, New York: Teacher College press.

Kearney, M., Treagust, D., Yeo, S. and Zadnik, M. (2001). Student and Teacher Perceptions of the Use of Multimedia Supported Predict–Observe–Explain Tasks to Probe Understanding. **Research in Science Education** 31, 589–615.

Kim, J. S. (2005). The Effects of a Constructivist Teaching Approach on Student Academic Achievement, Self-concept, and Learning Strategies. **Asia Pacific Education Review**, 6 (1), 7- 19.

Kolari, S. Savander-Ranne, C. & Tiili, J. (2004). Enhancing the engineering students' confidence using interactive teaching methods. **World Transactions on Engineering and Technology Education**, .3 (1), 57-61.

Kolari, S. and Savender-Ranne, C. (2004). Visualisation Promotes Apprehension and Comprehension. **International Journal of Engineering Education**, 20 (3), 484- 493.

Lavoie, D, R. (1999) .Effects of Emphasizing Hypothetic-Predictive Reasoning within the science Learning Cycle on High School Students, Science Process Skills and Conceptual Understanding in Biology**. Journal of Research in Science Teaching**, 36(10), 1127-1147.

Liu, X. Lesniak, K. (2005). Student's progression of understanding the matter concept from elementary to high school. **Science Education**, 89, 433-450.

Liza, M. C. (1998). Conceptual Development and Retention Within the Learning Cycle (Concept Mapping**). Dissertation Abstract International,** DAI: A 59-09, 3395.

Louden, W. (1999). Knowing and Teaching Science: Constructivist Paradox. **International Journal of Science Education**, 16(6), 644-657.

Markow, P.G. & Lonning, R.A. (1998). Usefulness of Concept Map in College Chemistry Laboratories: Student Perception and Effects in Achievement. **Journal of Research in Science Teaching,** 36 (4), 75-92.

Martin, D. (1997). **Elementary Science Methods**. Delmar puplisher. San Francisco. U.S.A.

Matthews, M. R. (2002). Constructivism and Science education. A Further Appraisal. **Journal of Science Education & Technology**, 11(2), 121-134.

Miglieetti, C. L., (1996). Relationship of teaching styles, expectation of Classroom Environments and learning styles of Adult Students At tow Year College. . **(Eric Document Reproduction Service, No. ED 9541520).**

National Research Council (NRC). (1996). **National science education Standards**. Washington, DC: National Academy Press.

National Science Teachers Association (NSTA). (1992). **Scope, Sequence, And Coordination of secondary school science**. Vol. 1. The content Core: A guide for curriculum developers. Washington, D.C: NSTA.

Neo, M. and Neo, T. (2009). Engaging students in multimedia-mediated Constructivist learning - Students' perceptions. **Educational Technology and Society,** 12 (2): 254- 266.

Nicoll, G., Francisco, J. & Nakhleh, M. (2001). A Three-tier system for Assessing concept map link: a methodological study. **International Journal of Science Education**, 23, 863-875.

Odum, A., & Kelly, P. (1999). Integration Concept Mapping and the Learning Cycle to Teach Diffusion and Osmosis Concepts to High School Biology Students. **Science Education**, 85 (6), 615- 635.

Pabellon, L. J. (2005). Concept Learning Assessment and Teaching Retrieved June 12, 2007, from http://www.upd.edu.ph/~ismed/elink/ismed3.htm.

Perkins, D. (1993). American Educator. **Journal of the American Federation of Teacher Conference of the Educational Press Association of Ameira.**

Perkins, D. & Blythe, T. (1994). Putting understanding up front. **Education Leadership**, 51 (5), 47.

Peter, M. (2002). Does Constructivist Epistemology Have A Place In Nurse Education? **Nurse Education**, 39 (4): 166-172.

Phillips, D.C. (2000). **Constructivism in Education. National Society for the Study of Education**. Printed in the united state of America.

Pope, M. & Gilbert, J. (1983). Personal Experience and the Construction Of knowledge in Science. **Journal of Science Education**. 67 (2), 193-203.

Prosser, M., Hazel, E., Trigwell, K. and Lyons, F. (1996). Qualitative Indicators of Students Understanding of physics Concepts. Different Approaches: Theory and practice in Higher Education. **Proceedings HERDSA Conference** 1996. Perth, wetern Australia, 8-12 July.

Ratcliffe, M. and Millar, R. (2009). Teaching for Understanding of Science in Context: Evidence from the Pilot Trials of the Twenty First Century Science Courses**. Journal of Research in Science Teaching**, 46 (8), 945-959.

Ray, J. (2000). Rural and urban teacher understands of Constructivism And its influence on their teaching practices **Dissertation Abstract International**, 61/12, p.4664, Jun 2001.

Rezaei, A. and Katz, L. (2002). Using Computer Assisted Instruction to Compare the Inventive Model and the Radical Constructivist Approach To Teaching Physics. **Journal of Science Education**. **And Technology**, 11(4), 367 – 380.

Roth, W, M. & Roychoudhury, A. (1993).The development of Science Process Skills in Authentic Contexts. **Journal of Research in Science Teaching**, 30(2), 127 – 152.

Rubin, R. & Norman, J. (1992). Systematics Modeling Versus Learning Cycle: Comparative Effects on Integrated Science Process Skills Achievement. **Journal of Research in Science Teaching,** 29 (7): 715-727.

Russell, H. (1986). Hierarchicol Relationships Among Modes of Cognitive Reasoning and Integrated Science Process Skills, **Journal of Research in Science Teaching**, 3 (4), 227-291.

Rutherford, P.M. (1999). The Effect of Computer Simulation and The Learning Cycle on Students Conceptual Understanding Of Newton's three laws of Motion (Sir Issac Newton, Concept Mapping). **Doctoral Dissertation**, University Of Missouri, Dai-a 69105, p.1505, nov1999.

Sadler, T. Zeidler, D. (2005). Patterns of informal reasoning in the context of Socioscientific decision making. **Journal of Research in Science Teaching,** 40 (4), 369-392.

Saunders, W. L. (1992). The constructivist perspective implications and Teaching strategies for science. **School Science and Mathematics**, 92(3), 136-141.

Savander-Ranne, & Kolari, S.(2003). Promoting the conceptual understanding of engineering students through visualization .**Global Journal of Engineering Education**, 7(2), 189-199.

Scott, p. (1998). Teacher Talk and Meaning Macking in Science Classroom: A vygotskian Analysis and Review. **Studies in Science Education**, 32, 45-80.

Tas, G. and Secken, N. (2009). The Effect of Contructivist Approach to The Teaching of the Unit "Journey to the inner structure of matter" **Journal of New World Sciences Academy**, 4 (2): 520-533.

Trowbridge, L.W. Bybee, R.W. and Powell, J. C. (2000). **Teaching Secondary School Science – Strategies for Developing** 7th Ed. Merrill, an Imprint Prentice- Hall , Upper saddle River, New Jersey, Columbus , Ohio, U.S.A

Tsai, C. (1998). An Analysis of Taiwanese Eighth Graders' Science Achievement, Scientific Epistemological Beliefs and Cognitive Structure Outcomes after Learning Basic Atomic Theory, **International Journal of Science Education**, 20(4): 413-425.

Unal, G. and Akpinar, E. (2006). To What Extent Science Teachers are Constructivist in Their ClassRooms? **Journal of Baltic Science Education**, 2 (10), 40-50.

Watts, M. (1999). A course for Critical Constructivism Through Action Research: A case Study from Biology. **Research in Science and Technology Education**, 17 (1), 5-18.

Weinholtz, D. (1996). A constructivist approach by preservice Elementary teachers: a case study of the effect in an Integrated methods course. **Dissertation Abstract International**, 56/11, p. 4362.

Weis, I. R., Knapp, M. S., Hollweg, K. S. And Burrill, G. (2002). Investigating the Influence of Standards: A Framework for **Research in Mathematics, Science, and Technology**. **Education EJSE**,(on-line) 2(1).(ERIC document reproduction Service no. ED 464811).

Woods, R. (1994). "A close-Up look at how children learn science" Teaching For Understanding, **Journal of Educational Leadership**, (51), 5, 33-35.

Wu, Y. and Tsay, C. (2005). Development of Elementary School Students' Cognitive Structures and Information Processing Strategies Under Long- Term Constructivist- Oriented Science Instruction. **Elementary School Students Cognitive Structures** (pp 822-846).

Zeidler, D., Walker, K.A., Ackett, W.A., and Simmons, M.L. (**2002**). Tangled Up in Views beliefs in the nature of Science and Socioscientific dilemmas. **Science Education**, 86 (3), 343- 367.

الملحق(١)

اختبار فهم المفاهيم العلمية

اختي الطالبة:

بين يديك هذا الاختبار الذي يهدف إلى قياس مدى فهمك للمفاهيم العلمية في وحدة الـضوء.
يتألف هذا الاختبار من (٣٣) سؤالا من نوع الاختيار من متعدد ، ويقابل كل سـؤال (٤) بـدائل ، أحد هذه البدائل صحيح فقط ، والمطلوب منك عزيزتي الطالبة ما يلي:

١- أن تقرأي كل سؤال جيدا ثم تختاري البديل المناسب من بين البدائل المتاحة وذلك بوضع إشارة (X) في ورقة الإجابة وتحت رقم البديل الذي اخترته.
٢- لا تتركي أي سؤال من أسئلة الاختبار دون إجابة.
٣- لا تضعي أكثر من إشارة واحدة للسؤال الواحد.

مثال توضيحي:

١- أي الألوان الآتية لا يعد من ألوان الطيف السبعة:

أ- الأحمر ب- البرتقالي ج- البني د- البنفسجي

رقم السؤال	أ	ب	ج	د
١			x	

لاحظي أن الإجابة الصحيحة لهذا السؤال هو البديل (ج) ، ولذلك تم وضع إشارة (x) تحت رقم هذا البديل

إن تعاونك في الإجابة عن هذه الأسئلة له مردود ايجابي على البحث العلمي في اكتشاف افضل الأساليب التعليمية لتحقيق أهداف المنهاج بشكل عام وأهداف الباحثة بشكل خاص .

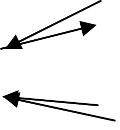
١- إن الشكل الذي يعبر عن كيفية رؤية سمر للشجرة التي أمامها هو:

ب-



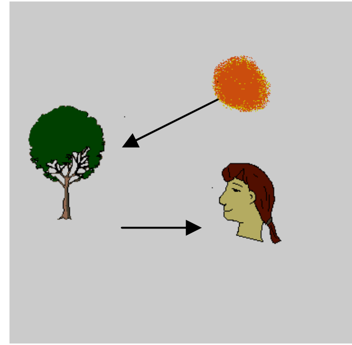


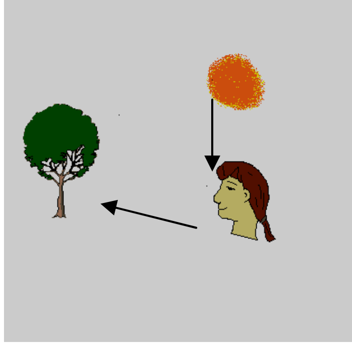
أ-



د-

ج-





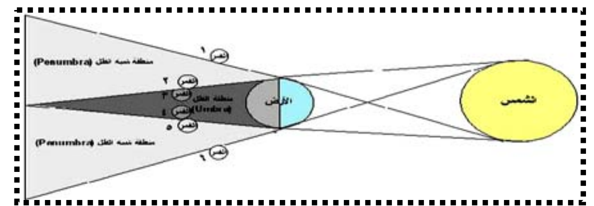
٢- كلفت معلمة العلوم إحدى طالبات الصف الثامن بتفسير ظاهرتي الخسوف والكسوف الموضحة في الشكلين (أ ، ب)، إن المبدأ الذي سوف تعتمد عليه الطالبة في تفسير تلك الظاهرتين هو:

أ- الانعكاس.

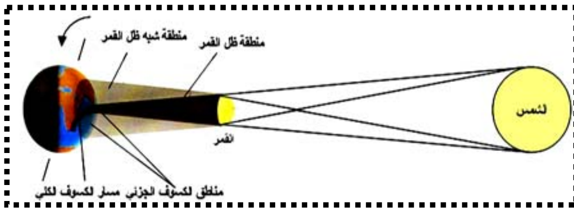
ب- الانكسار.

ج- سير الضوء في خطوط مستقيمة.

د-الانعكاس الكلي الداخلي.

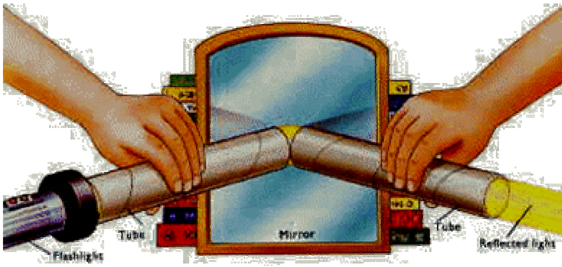


(أ)



(ب)

٣- بعد إجراء التجربة كما في الشكل المجاور، توصلت مجموعة من طالبات الصف الثامن إلــى أن الضوء يرتد بنفس سرعته بعد اصطدامه بسطح عاكس، إن العبارة التي تؤكد هذه النتيجة هي:



أ- الشعاع الساقط يساوي الشعاع المنعكس.

ب- زاوية السقوط تساوي زاوية الانعكاس.

ج- الضوء يسير في خطوط مستقيمة.

د- الأسطح المصقولة تعكس الضوء الساقط عليهـا باتجـاه واحد.

٤- قامت مجموعة من طالبات الصف الثامن بتنفيذ نشاط وضعن فيه أجساماً مختلفة أمـام مـصدر ضوئي، وذلك لاستقصاء مفهوم الظل، فحصلن على النتائج التالية:

المادة	تكون الظل
زجاج	لا يتكون ظل
كيس نايلون	لا يتكون ظل واضح
قطعة كرتون	يتكون ظل

بناء على النتائج السابقة ، فإن الاستنتاج الذي توصلت إليه الطالبات برأيك حول مفهوم الظل هو:

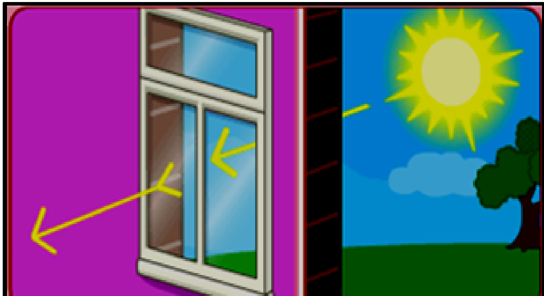
أ- الظل هو المنطقة التي لا يصلها الضوء، نتيجة لوجود جسم شفاف.

ب- الظل هو المنطقة التي لا يصلها الضوء، نتيجة لوجود جسم شبه شفاف.

ج- الظل هو المنطقة التي لا يصلها الضوء، نتيجة لوجود جسم معتم.

د- الظل هو المنطقة التي يصلها جزء من الضوء، نتيجة لاحتجاب جزء منه بواسـطة جسم معتم.

٥- بناء على مسار الأشعة في الشكل المجاور فإن الصفة التي تعبر عن سلوك الجسم تجاه الضوء هي أنه:



أ-جسم شفاف.

ب-جسم معتم.

ج- جسم شبه شفاف.

د- جسم مصقول.

٦- في الشكل المجاور، ثلاث مرايا مستوية أ، ب، ج، فإذا أسقط شعاع ضوئي على المرآة ج كما في الشكل المجاور، فإن عدد الانعكاسات لهذا الشعاع تساوي:

ا- انعكاسين.

ب- ثلاثة انعكاسات.

ج- أربعة انعكاسات.

د – خمسة انعكاسات.

٧- أسقطت سلمى شعاعا ضوئيا على مرآة مستوية، فانعكس، وقامت بقياس زاوية سقوطه فوجدتها تساوي (٤٥) درجة، عندها فإن الزاوية بين الشعاع الساقط والشعاع المنعكس تساوي:

أ- ٤٥°

ب- ٦٠°

ج- ٩٠°

د- ١٢٠°

٨- غواصة في الماء، تصدر شعاعا من مصباحها كما في الشكل المجاور، إن الشعاع المنكسر عنه هو:

أ- س.

ب-ص.

ج- ع.

د- ل.

٩- يمكن رؤية شخص يجلس في ظل شجرة على الرغم من عدم وصول أشعة الشمس المباشرة إليه، إن السبب في رأيك يعود إلى:

أ- الانعكاسات غير المباشرة للضوء عن الأماكن القريبة ووصولها للشخص.

ب- انكسار أشعة الشمس عن الشجرة باتجاه الشخص الذي يعكسه باتجاه العين.

ج- سقوط الضوء من الشمس على العين فتعكسه في جميع الاتجاهات.

د- إرسال العين لأشعة تصل إلى الشخص ثم تنعكس عنه إلى العين مرة أخرى.

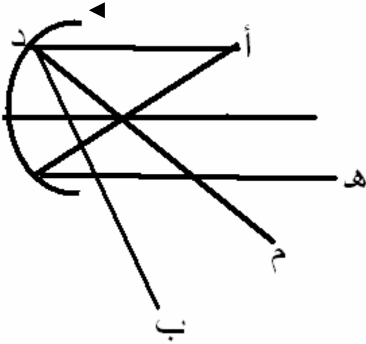
١٠- سقط شعاع (أ د) على مرآة مقعرة في اتجاه يوازي محورها الرئيس كما في الشكل التالي ، إن الشعاع الذي يمثل الشعاع المنعكس عنها هو:

أ- (ده).

ب- (د ب).

ج - (د أ) .

د- (د م).



١١- وقفت سحر أمام مرآة مستوية على بعد ثلاثة أمتار منها ، فإذا تحركت مترا واحدا نحو المرآة، فيصبح بعدها عن خيالها المتكون فيها يساوي:

أ- ٢ م.

ب-٤ م.

ج- ٥ م.

د- ٦ م .

١٢- قامت أروى بصنع مرآة وذلك عن طريق طلاء السطح الخارجي لكرة زجاجية مفرغة من الداخل. فإن نوع المرآة التي صنعتها أروى هي:

أ- مرآة مستوية.

ب- مرآة محدبة.

ج - مرآة مقعرة.

د- مرآة مستوية محدبة.

١٣- قفزت روان في بركة بعد ما رأت ارتفاع الماء فيها أقل من طولها، ولكنها بعد أن قفزت إلى الماء، اكتشفت أن عمق الماء أكثر من طولها، فطلبت النجدة، يعود الخطأ في تقديرها لعمق الماء إلى:



أ- ظاهرة انعكاس الضوء.

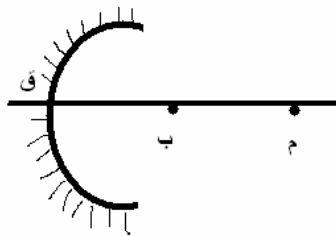
ب- ظاهرة انكسار الضوء.

ج- وجود شوائب على سطح الماء.

د- ضعف في نظر روان.

١٤- قامت رانيا بقياس المسافة بين النقطتين ب ، ق في الشكل المجاور باستخدام مسطرة، إن ما قاسته رانيا يمثل:

أ- نصف قطر المرآة.



ب-مركز التكور للمرآة.
ج- البعد البؤري للمرآة.
د- بؤرة المرآة .

١٥- عند تعريض سطحين: الأول مصقول، والثاني غير مصقول بجانب بعضهما لضوء الشمس المباشر، فإنه سيحدث:

أ- انعكاس منتظم على السطحين: الأول والثاني.
ب- انعكاس منتظم على السطح الأول وغير منتظم على السطح الثاني.
ج- انعكاس غير منتظم على السطح الأول ومنتظم على السطح الثاني.
د- انعكاس غير منتظم على السطحين: الأول والثاني.

١٦- لاحظت عالية في أثناء سيرها إلى المدرسة، مرور سيارة إسعاف أمامها مكتوب على مقدمتها كلمة إسعاف بشكل مقلوب( ) انتابت عالية حيرة عن سبب كتابة الكلمة بهذا الشكل، فبدأت بوضع فروض تحاول من خلالها تفسير ذلك، في رأيك يتمثل أنسب فرض في الآتي:
أ- ليتمكن سائقو السيارات من قراءة الكلمة بشكل سليم عند النظر إليها في المرآة المحدبة.
ب- ليتمكن سائقو السيارات من قراءة الكلمة بشكل سليم عند النظر إليها في المرآة المستوية.
ج- ليتمكن الأشخاص من قراءة الكلمة في أثناء ابتعاد سيارة الإسعاف عنهم.
د- ما شاهدته عالية خداع بصري.

١٧- إذا تجمعت الأشعة المنعكسة عن المرآة على حاجز، فإن ذلك يعني أنه:
أ- يتكون خيال حقيقي للجسم.
ب- يتكون خيال وهمي للجسم.

ج- يتكون خيال خلف المرآة.

د- لا يتكون خيال للجسم.

١٨- أرادت نادية في أثناء تنفيذها لنشاط مخبري أن تحصل على خيال وهمي لجسم ما باستخدام مرآة مقعرة، يمكنها إنجاز هذا العمل بدقة عن طريق:

أ- وضع الجسم أمام المرآة وعلى بعد أقل من البعد البؤري.

ب- وضع الجسم أمام المرآة و على بعد أكبر من البعد البؤري.

ج- وضع الجسم أمام المرآة على بعد أكبرمن البعد البؤري وأقل من مثلي البعد البؤري.

د- وضع الجسم على بعد أكبر من مثلي البعد البؤري.

١٩- تستخدم المرايا المحدبة على جانبي السيارة لتمكن السائق من رؤية ما خلفه، إن السبب في استخدام المرايا المحدبة دون غيرها من أنواع المرايا الأخرى، لأنها تكون:

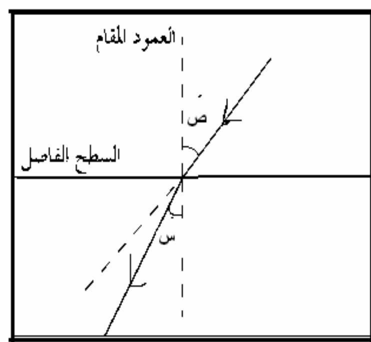
أ- أخيلة معتدلة مصغرة.

ب- أخيلة معتدلة مكبرة.

ج- أخيلة حقيقية مصغرة.

د- أخيلة حقيقية مكبرة.

٢٠- في الشكل المجاور تسمى كل من الزاويتين س وص بما يأتي:



أ- س زاوية السقوط، وص زاوية الانعكاس.

ب-س زاوية السقوط، وص زاوية الانكسار.

ج- ص زاوية السقوط، وس زاوية الانعكاس.

د- ص زاوية السقوط، وس زاوية الانكسار.

٢١- نفذت مجموعة من طالبات الصف الثامن نشاطا باستخدام مرآة مقعرة وعدسة محدبة، وقد لاحظت الطالبات تطابق صفات الأخيلة في المرآة المقعرة مع صفات الأخيلة في العدسة المحدبة. إن الاستنتاج الصحيح حول هذه الملاحظة هو:

أ- المرايا بجميع أنواعها والعدسات بجميع أنواعها، تتعامل مع الضوء بنفس الكيفية.

ب- كل من العدسات المحدبة والمرايا المقعرة تعكس الضوء لتكون الأخيلة.

ج- كل من العدسات المحدبة والمرايا المقعرة تكسر الضوء لتكون الأخيلة.

د- تتشابه صفات الأخيلة في العدسات المحدبة والمرايا المقعرة، لكن طبيعة عمل كل منهما مختلفة.

٢٢- في فصل الشتاء، بعد سقوط المطر وظهور أشعة الشمس مباشرة، نلاحظ تكون قوس قزح في الأفق، إن العبارة التي تعد تفسيرا لتلك الظاهرة هي:

أ- بسبب تشتت أشعة الشمس بفعل غازات الغلاف الجوي وتحللها فيه.

ب- بسبب انكسار أشعة الشمس داخل قطرات مياه المطر وتحللها داخلها إلى ألوان الطيف.

ج- بسبب تحلل قطرات الماء في السحب بفعل أشعة الشمس إلى غازي الهيدروجين والأكسجين.

د- بسبب تنظيف المطر للجو وتنقيته مما يسمح برؤية السماء بألوانها المختلفة .

٢٣- جميع الألوان الآتية يمكن تكوينها بمزج لونين أو أكثر ما عدا:

أ- الأحمر.

ب- البرتقالي.

ج- الأصفر.

د- البنفسجي.

٢٤- ترتدي لانا قميصا لونه أحمر يحوي أزهارا خضراء، فإذا سلط على القميص ضوء أحمر في غرفة معتمة ، فكيف سيظهر لون القميص ؟

أ- لون القميص أحمر والأزهار حمراء.

ب- لون القميص أسود والأزهار حمراء.

ج- لون القميص أحمر والأزهار سوداء.

د- لون القميص أسود والأزهار سوداء.

٢٥- إحدى العبارات الآتية تعد صحيحة في حالة وضع شمعة في بؤرة عدسة محدبة:

أ- يتكون خيال وهمي للشمعة.

ب- يتكون خيال حقيقي للشمعة يمكن جمعه على حاجز.

ج- تتكون بقعة ضوء تكبر كلما ابتعدنا عن الحاجز.

د- لن يتكون خيال للشمعة.

٢٦- وضعت تالا شمعة على بعد محدد من عدسة، فتكون لها خيال حقيقي مقلوب مصغر، هذا يعني أن تالا قد وضعت الشمعة أمام:

أ- عدسة محدبة وعلى بعد أكبر من مثلي البعد البؤري.

ب- عدسة محدبة وعلى بعد أقل من مثلي البعد البؤري.

ج- عدسة محدبة وعلى بعد أكبر من البعد البؤري وأقل من مثلي البعد البؤري.

د- عدسة مقعرة وعلى بعد أكبر من مثلي البعد البؤري.

٢٧- وضعت زينب حاجزا أمام عدسة محدبة يوجد أمامها شمعة ، فلاحظت تكون خيال للشمعة على الحاجز، فاستنتجت زينب:

أ- أنه لا يمكن تكون خيال دون حاجز.

ب- أن العدسة المحدبة ليس لها علاقة بتكوين الخيال وإنما الحاجز هو الذي يكونه.

ج- أن الحاجز له دوراً في تكوين الخيال.

د- أن الخيال موجود لكن الحاجز يظهره.

٢٨- وجهت ربى عدسة محدبة نحو الشمس، فتكونت نقطة مضيئة على حاجز يبعد ١٥ سم عن العدسة، وعندما استخدمت ربى هذه العدسة أمام جسم على بعد ٢٠سم تكون له خيال صفاته:

أ- وهمي، معتدل ، مصغر.

ب- حقيقي ، مقلوب ، مصغر .

ج- حقيقي ، مقلوب ، مكبر.

د- وهمي ، معتدل ، مكبر.

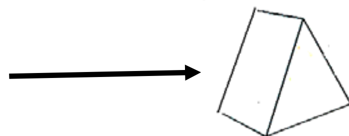
٢٩- وضعت منال جسماً أمام مرآة مقعرة، فلم تلحظ تكون خيال له، وذلك لأن الجسم وضع على بعد من المرآة يساوي:

أ- البعد البؤري.

ب- نصف البعد البؤري .
ج- ضعفي البعد البؤري.
د- ثلاثة أضعاف البعد البؤري.

٣٠- جميع ما يلي ينطبق على العدسات المقعرة ما عدا:
أ- لا يمكن الحصول على خيال على حاجز باستخدام عدسة مقعرة.
ب- البؤرة في العدسات المقعرة تنتج من تلاقي امتدادات الأشعة المنكسرة .
ج- الأخيلة في العدسات المقعرة حقيقية دائما.
د- الأخيلة في العدسات المقعرة مصغرة دائما.

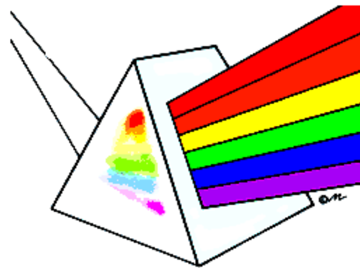
٣١- صفي ما ستشاهدينه على الحاجز:

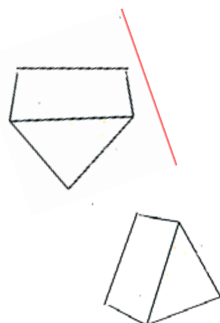



حاجز **منشور** **شعاع ضوئي**

أ- سيظهر ظل للمنشور على الحاجز.
ب- سينعكس ضوء المنشور أكثر من مرة داخل المنشور ليسقط بعدها على الحاجز.
ج- المنشور سيحلل ضوء الشمس إلى ألوان الطيف المرئي.
د- المنشور سيلون ضوء الشمس بعدة ألوان.

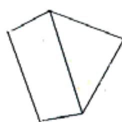
٣٢- أرادت سعاد أن تجري تجربة بحيث تجمع الضوء بعد خروجه من المنشور كما يوضح الشكل، إن وضع المنشور المناسب الذي يصلح لإجراء التجربة هو:



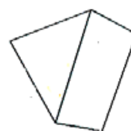


أ-

ب-



ج-



د-

٣٣-إحدى العبارات الآتية صحيحة في حالة جسم موضوع في مركز تكور مرآة مقعرة:

أ- طول الخيال مصغر بالنسبة لطول الجسم.

ب- طول الخيال مكبر بالنسبة لطول الجسم .

ج- طول الخيال مساويا لطول الجسم .

د- الخيال في بؤرة المرآة .

نموذج تصحيح فقرات اختبار فهم المفاهيم العلمية

اسم الطالبة **الصف** **الشعبة**

رقم السؤال	الرموز				رقم السؤال	الرموز			
	أ	ب	ج	د		أ	ب	ج	د

١			x		١٨	x			
٢			x		١٩	x			
٣		x			٢٠				x
٤			x		٢١				x
٥	x				٢٢		x		
٦	x				٢٣	x			
٧			x		٢٤			x	
٨			x		٢٥				x
٩	x				٢٦	x			
١٠				x	٢٧				x
١١		x			٢٨			x	
١٢			x		٢٩	x			
١٣		x			٣٠			x	
١٤			x		٣١			x	
١٥		x			٣٢	x			
١٦		x			٣٣			x	
١٧	x								

الملحق (٢)

أسماء أعضاء لجنة تحكيم أدوات الدراسة

١. الدكتور ابراهيم المومني   دكتوراة أساليب تدريس العلوم   الجامعة الأردنية

٢. الدكتور عدنان الدولات	دكتوراة المناهج والتدريس	الجامعة الأردنية
٣. الدكتورة صفاء الكيلاني	دكتوراة أساليب تدريس العلوم	الجامعة الأردنية
٤. الدكتور موسى المشاعلة	دكتوراة أساليب تدريس العلوم	مشرف تربوي
٥. الدكتور محمود غندور	دكتوراة المناهج والتدريس	مشرف تربوي
٦. الدكتورة بسنت أبو لطيفة	دكتوراة أساليب تدريس العلوم	مشرفة تربوية
٧. نايف السيد	ماجستير أساليب تدريس العلوم	مشرف تربوي
٨. جهاد أبو ربيحة	بكالوريوس فيزياء+ دبلوم تربية	مديرة مدرسة
٩. مي صناع	بكالوريوس فيزياء	معلمة
١٠.لبنى برهم	ماجستير فيزياء	معلمة

الملحق (٣)
اختبار عمليات العلم

عزيزتي الطالبة:

أرجو منك قبل أن تبدأي الإجابة عن أسئلة اختبار عمليات العلم ان تقرأي التعليمات التالية بدقة للتعرف على كيفية الإجابة عن فقرات هذا الاختبار:

- أجيبي عن جميع الأسئلة الواردة في هذا الاختبار.
- اقرأي السؤال جيدا قبل الإجابة عنه.
- إذا رغبت في تغيير إجابة إحدى الفقرات فتأكدي من شطب الإجابة السابقة.
- ضعي علامة x أمام الحرف الذي اخترته في نموذج الإجابة المرفق.

مثال توضيحي:

١- أي الألوان الآتية لا يعد من ألوان الطيف السبعة؟

أ- الأحمر ب- البرتقالي ج- البني د- البنفسجي

رقم السؤال	أ	ب	ج	د
١			x	

لاحظي أن الإجابة الصحيحة لهذا السؤال هو البديل (ج) ، ولذلك تم وضع إشارة (x) تحت رقم هذا البديل.

إن تعاونك في الإجابة عن هذه الأسئلة له مردود ايجابي على البحث العلمي في اكتشاف أفضل الأساليب التعليمية لتحقيق أهداف المنهاج بشكل عام وأهداف الباحثة بشكل خاص .

فقرات اختبار عمليات العلم

اسم الطالبة: الشعبة (   ) الزمن:

١- من خلال ملاحظتك للشكلين (أ) و(ب)، فإنهما يمثلان:

(ب) (أ)

أ- قوانين الانعكاس: الأول والثاني.

ب- قوانين الانكسار: الأول والثاني.

ج- الانعكاس على الأسطح المصقولة.

د- الانعكاس المنتظم وغير المنتظم.

٢- أجرت منى تجربة لاستقصاء أثر الضوء على نمو نبات الفاصوليا، فراقبت النبتة وسجلت أطوال نموها كما يلي:

الأسبوع الأول: ١٥ سم .

الأسبوع الثاني: ٢٠ سم.

الأسبوع الثالث: ٢٥ سم.

من المتوقع أن يكون طول النبتة في الأسبوع الخامس يساوي:

أ- ٣٠ سم.

ب- ٣٥ سم.

ج- ٤٠ سم .

د- ٤٥ سم.

٣- صنفت عبير الأدوات التالية إلى مجموعتين كما في الجدول الآتي:

المجموعة الأولى	المجموعة الثانية

عدسة محدبة	عدسة مقعرة
مرآة مقعرة	مرآة محدبة

إن الأساس الذي بموجبه صنفت عبير تلك الأدوات إلى مجموعتين هو:

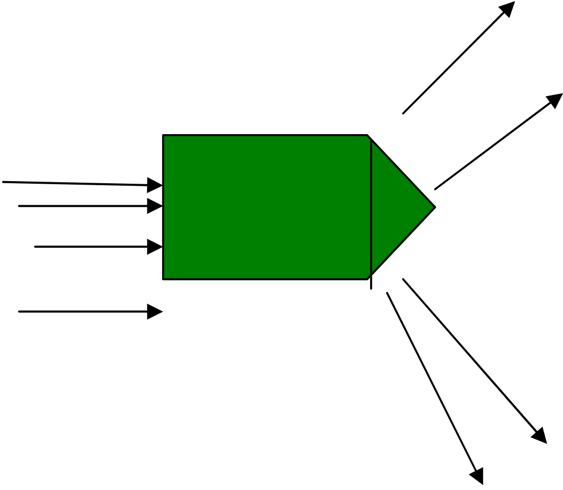
أ- العدسات مقابل المرايا.

ب-البؤرة الحقيقية مقابل البؤرة الوهمية.

ج- الأخيلة المكبرة مقابل الأخيلة المصغرة.

د- الأخيلة المقلوبة مقابل الأخيلة المعتدلة.

٤- من خلال ملاحظتك للشكل الآتي ، أي الأدوات الآتية أدت إلى خروج الأشعة على النحو الموضح في الشكل ؟



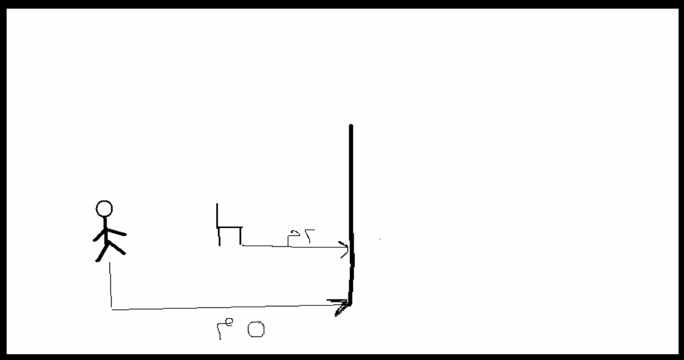
أ- عدسة مقعرة.

ب- عدسة محدبة.

ج- مرآة مستوية.

د- مرآة مقعرة.

٥- تقف وفاء أمام مرآة مستوية وعلى بعد ٥ أمتار منها، وأمامها كرسي يبعد عن المرآة ٢ م . فإن المسافة بين وفاء وخيال الكرسي تساوي:



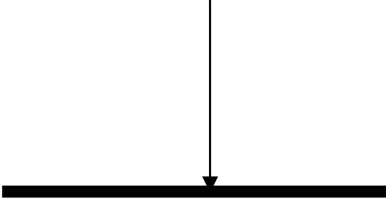
أ- ٢م

ب- ٧م

ج- ٩م

د- ١٠م

٦- عندما يسقط شعاع ضوئي عموديا على سطح مرآة مستوية كما في الشكل المجاور، فإنه ينعكس مرتداً على نفسه بزاوية مقدارها:



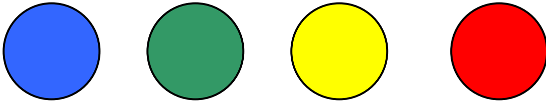
أ- ٤٥°

ب- ٩٠°

ج- ١٨٠°

د- صفر°

٧- لديك الألوان الآتية (أحمر، أصفر، أخضر، أزرق) ثلاثة من هذه الألوان تتشابه في صفة معينة، في حين يختلف لون واحد في تصنيفه عن البقية،أي من هذه الألوان هو المختلف ؟



أ- الأحمر.

ب- الأخضر.

ج- الأصفر.

د- الأزرق .

٨- عند وضع جسم مغمور جزئيا في الماء، فإنه يبدو كما في الشكل الآتي: إن سبب ظهور الجسم بهذا الشكل يعود إلى:



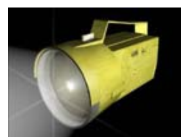
أ- ظاهرة انعكاس الضوء.

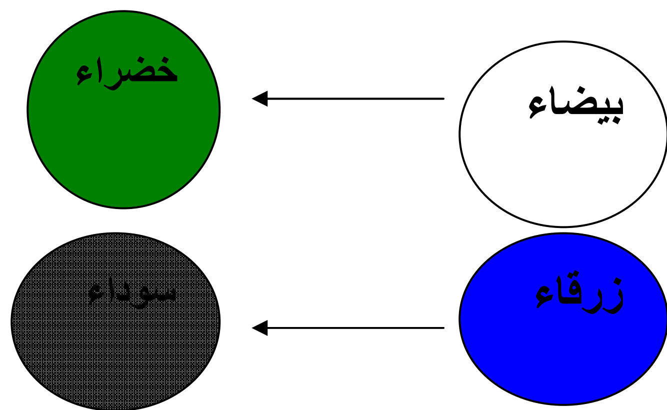
ب- ظاهرة انكسار الضوء.

ج- ظاهرة حيود الضوء.

د- ظاهرة تداخل الضوء.

٩- كرتان إحداهما بيضاء والأخرى زرقاء، سلط عليهما ضوء في غرفة معتمة، فبدت الكرة البيضاء خضراء، والكرة الزرقاء سوداء، ما هو لون الضوء المستخدم في هذه التجربة ؟





أ- الأحمر

ب- الأبيض

ج- الأخضر

د- الأزرق

١٠- لجأت إحدى الدول التي تعاني من مشكلة قلة مصادر الطاقة لديها، إلى استخدام الطاقة الشمسية في طهي الطعام وذلك بالاعتماد على نوع من المرايا، إن المرايا المستخدمة هي:

أ- المقعرة.

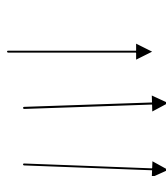
ب-المحدبة.

ج- المستوية.

د- المفرقة.

١١- توضح الأشكال الآتية أجساما تسقط عليها أشعة ضوئية ، حددي الجسم الشفاف من بينها.

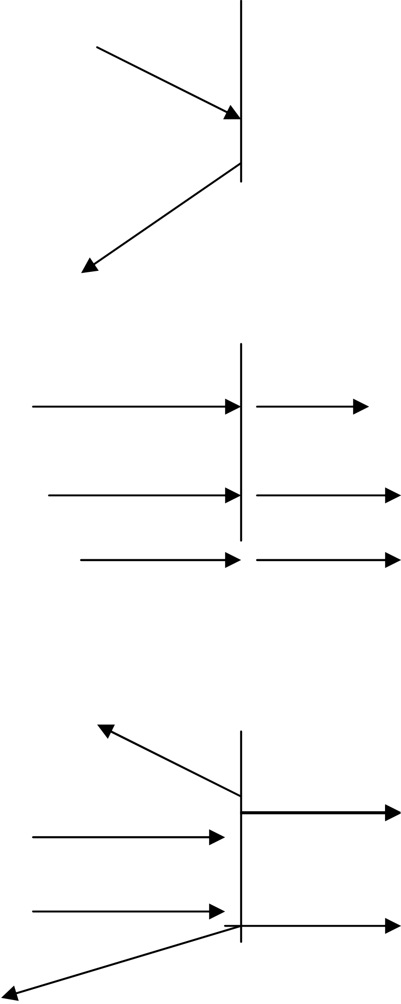
أ-



ب-

ج-

د-



* قامت مجموعة من طالبات الصف الثامن بتنفيذ نشاط، حيث قمن بوضع شمعة على أبعاد مختلفة من مرآة مقعرة بعدها البؤري ١٥سم فحصلن على النتائج الآتية:

رقم المحاولة	بعد الجسم عن المرآة	صفات الخيال
١	٤٠سم	حقيقي، مقلوب، مصغر

٢	٣٠سم	حقيقي، مقلوب، مساو
٣	٢٠سم	حقيقي، مقلوب، مكبر
٤	١٠سم	وهمي، معتدل، مكبر

أجيبي عن الأسئلة (١٢-١٣-١٤) المتعلقة بالنشاط السابق:

١٢- إن الفرضية التي تحاول الطالبات اختبارها في هذه التجربة هي:

أ- كلما اقترب الجسم من بؤرة المرآة المقعرة قل طول الخيال.

ب- يتساوى طول الجسم وطول الخيال عندما يوضع الجسم في البؤرة.

ج- كلما اختلف بعد الجسم عن المرآة تختلف صفات الخيال المتكون له.

د- كلما ابتعد الجسم عن المرآة يزداد طول الخيال.

١٣- إحدى العبارات الآتية صحيحة فيما يتعلق بالنتائج السابقة:

أ- الخيال الحقيقي يكون دائما مقلوباً ومصغراً، والخيال الوهمي معتدلا.

ب- الجسم الموضوع في البؤرة لا يتكون له خيال على الحاجز لأنه وهمي.

ج- الخيال الوهمي المتكون في المرآة المقعرة يكون معتدلا ومكبراً أو مصغراً .

د- يتساوى طول الجسم وطول الخيال عندما يوضع الجسم في مركز التكور.

١٤- في أي موقع من المتوقع أن لا يتكون خيال للجسم ؟

أ- على بعد ٥ سم من المرآة.

ب- على بعد ١٠ سم من المرآة.

ج- على بعد ١٥ سم من المرآة.

د- على بعد ٢٥ سم من المرآة.

١٥- زرعت طالبات الصف الثامن أربع شتلات بندورة في تربة طينية بحيث وضعن الأولى في مكان مشمس ودافئ، والثانية في مكان مشمس وبارد، والثالثة في مكان معتم ودافئ، والرابعة في مكان معتم وبارد، وسقين الشتلات جميعها بكميات متساوية من الماء، فلاحظن نمو الشتلة الأولى والثانية أكثر من الثالثة والرابعة، وبالتالي يمكنهن الوصول إلى الافتراض الآتي:

أ-الماء ضروري لنمو النبات.

ب-السماد ضروري لنمو النبات.

ج- الدفء ضروري لنمو النبات.

د- الضوء ضروري لنمو النبات.

١٦- في الأيام التي ينتشر فيها الضباب، تصبح رؤيتنا للأجسام من حولنا غير واضحة، إن السبب في رأيك يعود إلى أن الضباب:

أ- ينفذ معظم الضوء من خلاله ويمتص ويعكس القليل منه.

ب- لا يسمح بنفاذ الضوء من خلاله.

ج- يمتص بعض الضوء الساقط عليه ويعكس أو يشتت البعض الآخر من خلاله.

د- يعكس الضوء الساقط عليه.

١٧- هل تتوقعين أن ينكسر الضوء عند مروره من الماء إلى الثلج ؟

أ- لا، لأن الماء والثلج من المصدر نفسه.

ب- لا، لأن الماء عندما يتجمد يصبح ثلج والثلج عندما ينصهر يصبح ماء.

ج- نعم، لأن كثافة الماء أكبر من كثافة الثلج .

د- نعم، لأن كثافة الثلج أكبر من كثافة الماء.

١٨- لاحظت يارا أنه عند فتح خزانة ملابسها والغرفة معتمة، تظهر جميع ملابسها سوداء اللون ولا يمكن معرفة أماكنها، وأنها تبدو بألوانها الزاهية عند إضاءة الغرفة ويمكن تحديد أماكنها. إن أنسب فرضية تفسر ما لاحظته يارا هي:

أ- الأجسام الملونة تصدر ضوءاً أسود في الغرفة المعتمة.

ب- الأجسام الملونة تصدر ضوءاً أبيض في الغرفة المعتمة.

ج- تتم رؤية الأجسام عند إصدار العين لضوء يسقط عليها.
د- تتم رؤية الأجسام عند عكسها للضوء الساقط عليها.

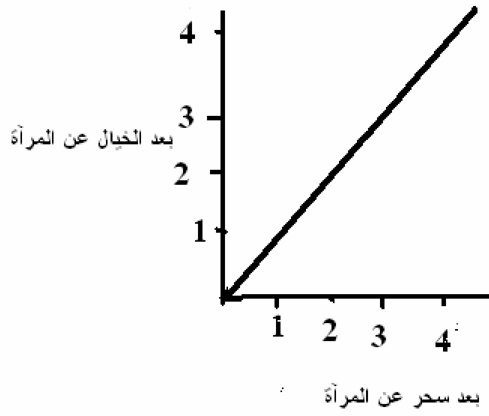
١٩- عند وضع جسم طوله ٣ سم على بعد ٢٠ سم من عدسة محدبة بعدها البؤري ١٠ سم ، فإن طول الخيال المتكون له يساوي:
أ- ٣ سم .
ب- ٦ سم.
ج- ٢سم.
د- ١٢ سم.

٢٠- أجرت مها تجربة لاستقصاء أثر الضوء على عملية البناء الضوئي في نبات عباد الشمس، فأي المتغيرات الآتية هو الأكثر أهمية لأن يضبط في أثناء التجربة؟
أ- حجم النبات.
ب- عدد النباتات في الأصيص.
ج- شدة الإضاءة.
د- درجة الحرارة.

٢١- قامت مجموعة من طالبات الصف الثامن، بإجراء تجربة لمعرفة أي الألوان من طلاء الجدران الخارجية يصبح أكثر دفئا عند تعرضها لأشعة الشمس، إن المتغير الذي يعد ضبطه أقل أهمية هو:
أ- نوع الطلاء المستخدم.
ب- مدة تعرض الجدران المطلية لأشعة الشمس.
ج- وقت إجراء التجربة في أثناء النهار.

د- سمك طبقة الطلاء.

٢٢- وقفت سحر أمام مرآة مستوية على بعد متر واحد منها، ثم بدأت تتحرك مبتعدة عن المرآة وتقيس بعد خيالها عن المرآة كلما ابتعدت عنها ، وكانت النتائج كما في الرسم البياني الآتي:



* من خلال الرسم البياني، فإن بعد الخيال المتكون في المرآة المستوية يكون :

أ- مساويا لبعد الجسم عن المرآة.

ب-أقل من بعد الجسم عن المرآة.

ج- أكبر من بعد الجسم عن المرآة.

د- مثلي بعد الجسم عن المرآة.

٢٣- خصص لكل طالبة من أربع طالبات عدسة محدبة، حيث قامت كل منهن بقياس البعد البؤري للعدسة المخصصة لها أربع مرات خلال حصة صفية وكانت نتائج القياس كما في الجدول أدناه:

اسم الطالبة	المحاولة ١	المحاولة ٢	المحاولة ٣	المحاولة ٤
لبنى	١٠سم	١٥سم	٢٠سم	١٨سم

أمل	١٠سم	١١سم	١٠سم	١١سم
ريما	١٥سم	١٠سم	١٧سم	٢٠سم
منال	٢٠سم	١٥سم	١٧سم	١٢سم

أي الطالبات كانت الأكثر دقة في قياساتها ؟

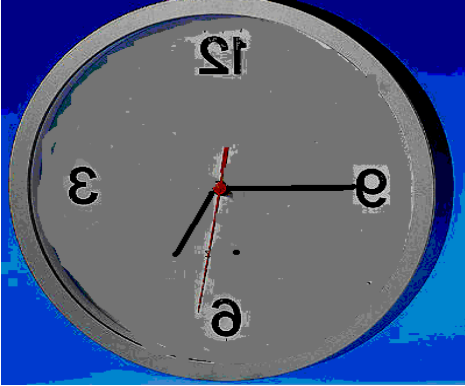
أ- لبنى.

ب- أمل.

ج- ريما.

د- منال.

٢٤- وضعت غادة ساعة حائط أمام مرآة مستوية، فبدا خيالها كما في الشكل، فما الوقت الذي تشير إليه هذه الساعة ؟



أ- الخامسة إلا ربعاً.

ب- الخامسة والربع .

ج- السابعة إلا ربعاً .

د- السابعة والربع.

٢٥- لاختبار تأثير نوع التربة على نمو نبات معين ،أخذت أمل ثلاث شتلات مـن هـذا النبـات وزرعتها في تربة طينية، ووضعتها في مكان يصله الضوء، وأخذت ثلاث شتلات أخرى، وزرعتها في تربة رملية، ووضعتها في مكان لا يصله الضوء، وسقتها جميعها بكميات متساوية مـن المـاء، ولاحظت نموها. ماذا يجب أن تفعل أمل حتى تستطيع أن تختبر تاثير نوع التربة على نمو الشتلات ؟

أ- تضع جميع الشتلات في مكان يصله الضوء.

ب- تسقيها بكميات مختلفة من الماء.

ج- تزرع جميع الشتلات في تربة طينية.

د- تضيف إليها كميات مختلفة من السماد.

٢٦- إن المتغير المستقل في السؤال السابق هو:

أ- عدد الشتلات.

ب- كمية الماء.

ج- نوع التربة.

د- مدة التعرض للضوء.

٢٧- عند وضع الحرف **F** أمام مرآة محدبة، فإن شكل الخيال المتوقع لهذا الحرف هو:

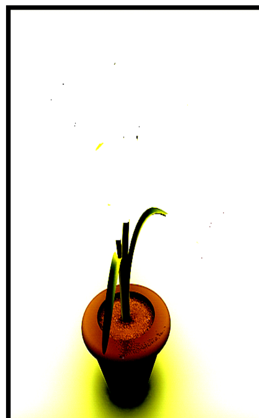
أ- Ⅎ

ب- **F**

ج- ᖶ

د- ꟻ

*يبين الرسم أدناه تجربة قامت بها إحدى طالبات الصف الثامن الأساسي، لنمو نبات الفول خلال اسبوعين.







كمية الغذاء	٥غم	٥غم	٥غم
الماء المضاف	٥٠ ملم	٥٠ ملم	٥٠ ملم
مدة التعرض للضوء	٣ ساعات / يوم	٥ ساعات / يوم	٧ ساعات /يوم

أجيبي عن السؤالين (٢٨-٢٩) المتعلقين بالتجربة السابقة:

٢٨- إن الفرضية التي تحاول الطالبة اختبارها في تلك التجربة هي:

أ- كلما زادت كمية الماء تزداد سرعة نمو النبات.

ب-كلما زادت كمية الغذاء تزداد سرعة نمو النبات.

ج- كلما زادت مدة تعرض النبات للضوء تزداد سرعة نموه.

د- كلما زادت الفترة الزمنية لنمو النبات تزداد سرعة نموه.

٢٩- المتغير المستقل في التجربة السابقة هو:

أ- مدة التعرض للضوء.

ب-كمية الماء.

ج- كمية الغذاء المضافة.

د- الفترة الزمنية لنمو النبات.

٣٠- لدى سعاد فكرة أن النباتات الخضراء تحتاج إلى رمل في التربة كي تنمو بشكل صحيح، ولكي تختبر فكرتها فقد استخدمت وعائين بهما نباتات ووضعت أحد الوعائين كما هو مبين أدناه:

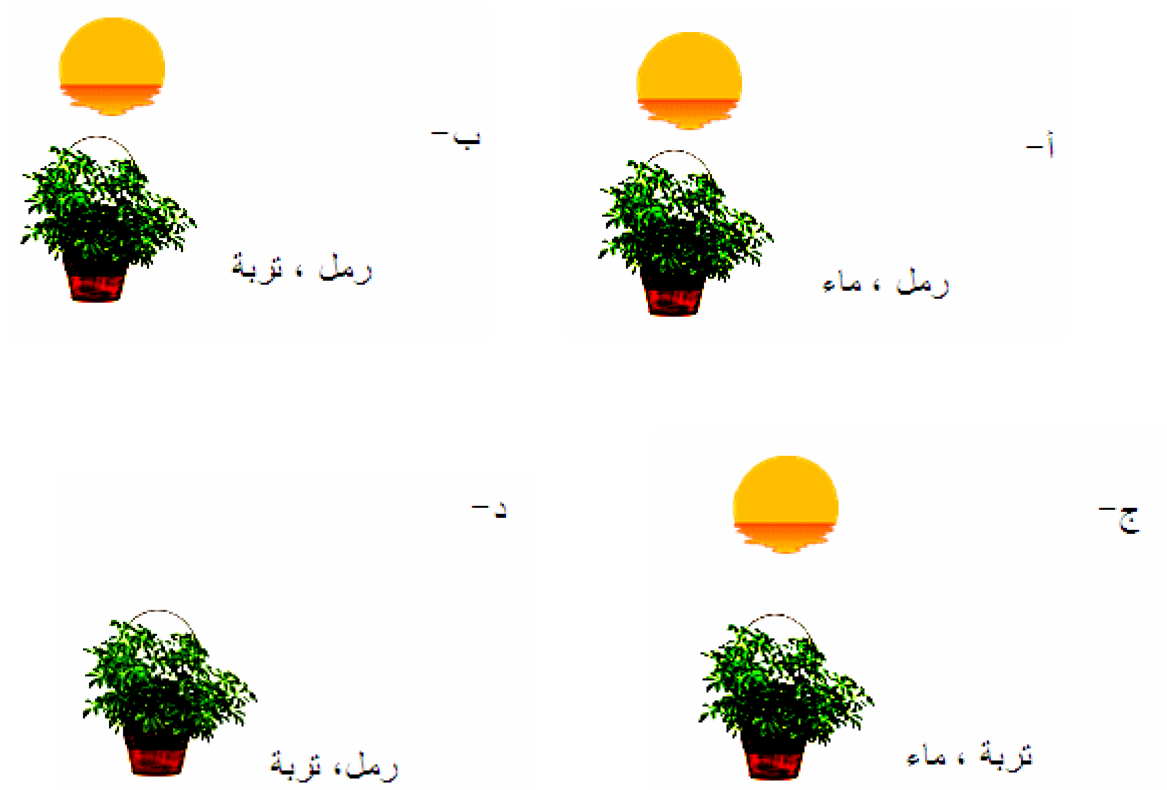
ضوء الشمس





رمل، تربة ، ماء

أي مما يلي يجب أن تستخدمه سعاد لوعاء النبات الثاني؟



نموذج تصحيح فقرات اختبار عمليات العلم

اسم الطالبة **الشعبة**

رقم السؤال	الرموز			
	أ	ب	ج	د
١				x
٢		x		
٣		x		
٤	x			
٥		x		
٦				x
٧			x	
٨		x		

٩			x	
١٠	x			
١١			x	
١٢			x	
١٣				x
١٤			x	
١٥				x
١٦			x	
١٧			x	
١٨				x
١٩	x			
٢٠			x	
٢١			x	
٢٢	x			
٢٣		x		
٢٤	x			
٢٥	x			
٢٦			x	
٢٧		x		
٢٨			x	
٢٩	x			
٣٠			x	

الملحق (٤)

مقياس موقع الضبط

تعليمات:

الرجاء قراءة الأسئلة واختيار الجواب الذي يناسبك بوضع دائره حول إحدى الإجابتين (أ) أو(ب)

أسئلة المقياس:

١- إذا نجحت في امتحان ما، هل ذلك:

أ . لأنك درست أو

ب . لأن الامتحان كان سهلا؟

٢- إذا وجدت أن بعض الدروس صعبة لديك، هل ذلك:

أ . لأن المعلم / المعلمة لم يوضح الدرس بشكل كاف أو

ب . لأنك لم تنتبه جيدا لشرح المعلم / المعلمة؟

٣-إذا لم يستطيع تذكر قصة ما، هل ذلك:

أ. لأن القصة لم تكن مثيره، أو
ب. لأنك لم تكن مهتما بها ؟

٤- إذا أخبرك والدك بأنك مجتهد في المدرسة، هل ذلك:

أ . لأنك مجتهد فعلا في المدرسة، أو
ب. لانهم كانوا مبسوطين؟

٥- عندما تحصل على علامة عالية في دروسك، هل ذلك:

أ . لأنك درست كثيرا، أو
ب. لأن أحدا قد ساعدك في الدراسة ؟

٦- إذا قال شخص لك أنك غبي، هل ذلك:

أ . لأن ذلك الشخص كان غاضبا منك، أو
ب . لأنك قمت بعمل شيء خاطئ ؟

٧- إذا غلبك شخص في لعبة ما، هل ذلك:

أ . لأن الشخص كان ماهرا في لعبه، أو
ب . لأنك لم تلعب بمهارة ؟

٨- إذا حللت سؤالا بسرعة، هل ذلك:

أ . لأن السؤال كان سهلا، أو
ب . لأنك بذلت جهدا في حل السؤال ؟

٩- إذا تعلمت درسا بسرعة، هل ذلك:

أ . لأنك تنتبه جيدا، أو
ب . لأن المعلم / المعلمة يشرح الدرس جيدا ؟

١٠- إذا قال معلمك / معلمتك لك إن عملك لا بأس به، هل ذلك:

أ . لأن المعلم / المعلمة تقول ذلك لكل الطلاب، أو
ب . لأنك كنت مجتهدا في دراستك ؟

١١ - إذا وجدت أن من الصعب حل مسالة حساب، هل ذلك:

أ . لأنك لم تدرس بشكل كاف، أو
ب. لأن المسائل التي يعطيها المعلم صعبة ؟

١٢- إذا نسيت درسا شرحه المعلم / المعلمة، هل ذلك:

أ . لأن المعلم / المعلمة لم يشرح الدرس جيدا، أو
ب . لأنك لم تبذل جهدا لتذكر الدرس ؟

١٣ - إذا تذكرت قصة ما، هل ذلك:

أ . لأنك كنت مهتما بالقصة، أو
ب. لأن القصة كانت مثيرة ؟

١٤ - إذا قال لك والدك بأن سلوكك سخيف، هل ذلك:

أ . بسبب سلوك قمت به، أو
ب . لأنهم يشعرون أنك سيء ؟

١٥ - إذا لم تحصل على علامة ناجحة في امتحان ما، هل ذلك:

أ . لأن الامتحان كان صعبا، أو
ب . لأنك لم تدرس بشكل كاف ؟

١٦ - إذا ما فزت في لعبة ما لعبتها مع شخص آخر، هل ذلك:

أ . لأنك تلعب جيدا، أو
ب . لأن الشخص الآخر لم يكن ماهرا في لعبه ؟

١٧ - عندما تحصل على علامة متدنية، هل ذلك:

أ . لأنك لم تكن مهتما، أو
ب . لأن شيئا ما منعك من الدراسة ؟

١٨ - إذا قال لك شخص إنك ذكي، هل ذلك:

أ . لأنك ذكي في الحقيقة، أو
ب . لأن ذلك الشخص يحبك ؟

١٩ - إذا أخبرك والدك بأنك لست مجتهدا في المدرسة، هل ذلك:

أ . لأنك لم تكن مجتهدا، أو
ب . لأن والديك كانا ذوي مزاج غير جيد؟

٢٠ - إذا وجدت أن حل مسائل الحساب سهله، هل ذلك:

أ . لأن المسائل التي يعطيها معلم الحساب سهلة، أو
ب . لأنك درست كثيرا ؟

٢١ - إذا تذكرت شيئا يشرحه المعلم، هل ذلك:

أ . لأنك بذلت جهدا كبيرا حتى تتذكر، أو
ب . لأن شرح المعلم كان جيدا ؟

٢٢ - إذا لم تستطع حل لغز، هل ذلك:

أ . لأنك لست شاطرا في حل الألغاز، أو
ب . لأن تعليمات اللغز لم تكن واضحة ؟

٢٣ - إذا قال لك والدك بأنك ذكي، هل ذلك:

أ . لأن مزاجهم كان جيدا، أو
ب . لأنك عملت شيئا أظهرت فيه أنك ذكي ؟

٢٤ - إذا قال معلمك / معلمتك إن حلك لم يكن جيدا، هل ذلك:
أ . لأن المعلم / المعلمة يقول ذلك لأي تلميذ، أو
ب . لأن حلك في الحقيقة لم يكن جيدا ؟

الملحق (٥)

دليل المعلمة في استخدام استراتيجية PDEODE

وصف إستراتيجية PDEODE

وهي استراتيجية جديدة في تدريس العلوم قائمة على المنحى البنائي، يمكنها تحقيق مجموعة من مبادئ النظرية البنائية التي تعتبر أن أفضل الظروف لحدوث التعلم عندما يواجه المتعلم بمشكلة أو مهمة حقيقية تتحدى أفكاره وتشجعه على إنتاج تفسيرات متعددة (Savender Ranne & Kolari , 2003).

وتبدأ هذه الاستراتيجية من خلال طرح المعلمة سؤالا موجها أو مشكلة واقعية، تكون موضع اهتمام الطالبات ومثيرة لتفكيرهن، تقوم الطالبات على أثرها بعمل تنبؤات ثم يبررنها، وتقوم الطالبات بعدها بمجموعة من الأنشطة، فيصممن، وينفذن الأنشطة، ويجمعن البيانات، ويحللنها،

ويفسرنها، ليتوصلن من خلالها إلى مجموعة نتاجات. ويكون العمل في هذه الأنشطة تعاونيـا فـي مجموعات صغيرة. وتوفر الطريقة الجديدة فرصا تخلق حالة من عدم الاتزان المعرفي في ذهن كل طالبة في كل مجموعة في حال عدم توافقها مع أفكارها السابقة، وتدعيم القديمة إذا توافقت معهـا. وتكيف معرفتها الجديدة لتتلاءم مع الخبرات السابقة لديها. وتتكون اسـتراتيجية PDEODE مـن ست مراحل، هي:

أولا: التنبؤ (Prediction)

في هذه المرحلة، تقدم المعلمة مشكلة أو سؤالا حول المفهوم المراد تعليمه للطالبات، ثم تتيح لهن الفرصة للتنبؤ بنتيجة المشكلة أو السؤال المطروح بشكل فردي، وتبرير تلك التنبؤات قبـل أن تبدأ أية فعاليات أو أنشطة تعليمية.

ثانيا: المناقشة (Discuss)

في هذه المرحلة، يتم إتاحة الفرصة للطالبات كي يعملن في مجموعات صغيرة من أجـل مناقـشة أفكارهن، وتبادل الخبرات، والتأمل معا .

ثالثا: التفسير (Explain)

في هذه المرحلة، تصل الطالبات إلى حل تعاوني حول المشكلة أو السؤال، وتبـادل نتـائجهن مـع المجموعات الأخرى من خلال المناقشية الجماعية للصف بأكمله.

رابعا: الملاحظة (Observe)

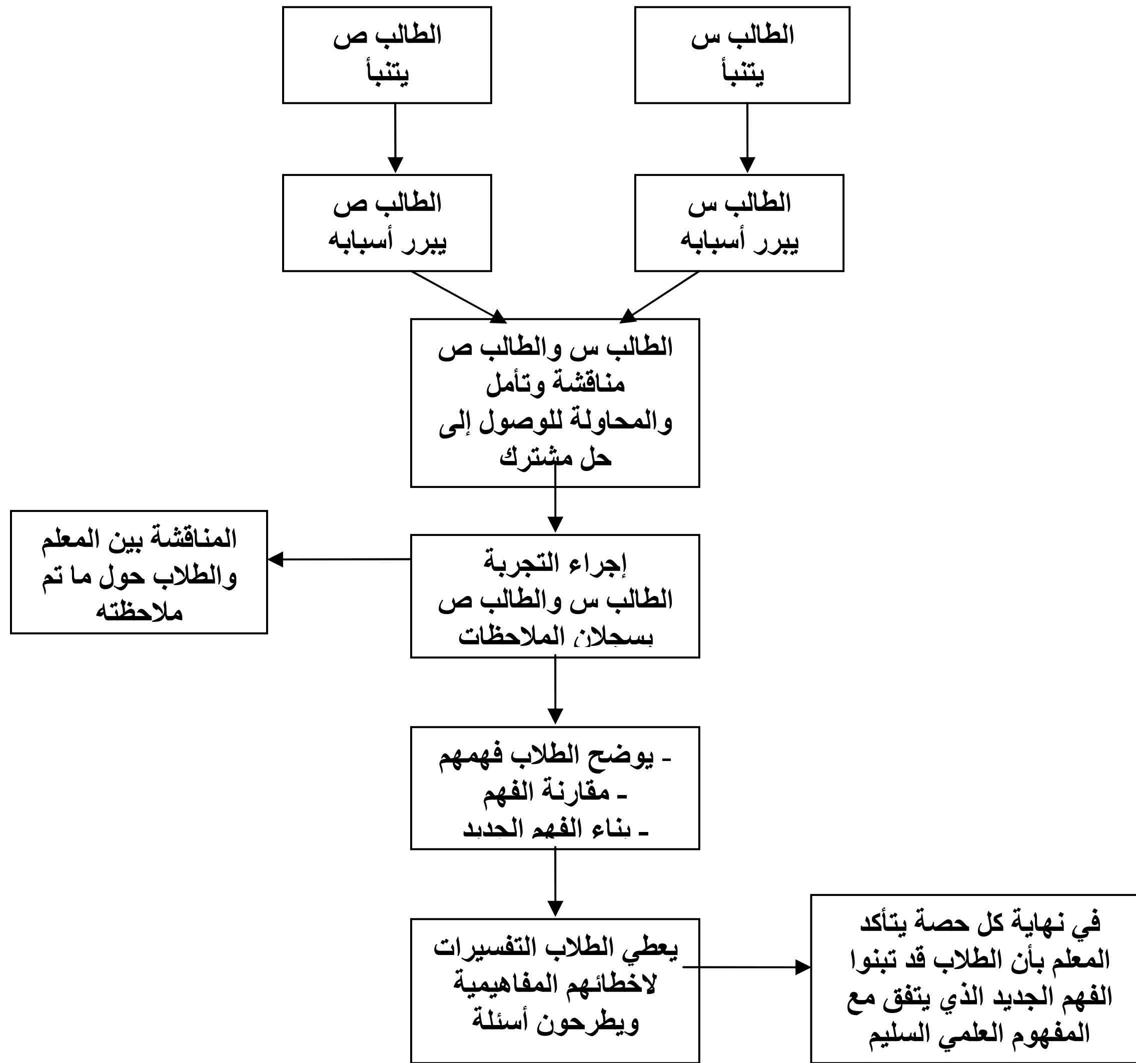
في هذه المرحلة، تختبر الطالبات أفكارهن وآراءهن حول الظاهرة من خـلال إجـراء الأنـشطة والتجارب على شكل مجموعات، وتسجيل الملاحظات (هنا تقع الطالبة في حالة من عدم الاتـزان المعرفي في حال عدم توافقها مع التنبؤات).

خامسا: المناقشية (Discuss)

في هذه المرحلة تقوم الطالبات بتعديل تنبؤاتهن من خلال الملاحظات الفعلية في الخطـوة الـسابقة، وهذا يتطلب من الطالبات ممارسة مهارات التحليل والمقارنة ونقـد زمـيلاتهن فـي المجموعـات الأخرى .

سادسا: التفسير (Explain)

في هذه المرحلة تواجه الطالبات جميع التناقضات الموجودة بين الملاحظات والتنبؤات من خلال حل التناقضات التي توجد ضمن معتقداتهن (تغيير مفاهيمي).



مراحل تنفيذ خطوات استراتيجية PDEODE

اسم الطالب: الموضوع: رقم المجموعة التاريخ أسئلة حول ظواهر طبيعية أو حياتية تتعلق بالمفهوم
مشكلة او سؤال حول المفهوم

التنبؤ.. تبرير الأسباب... المناقشة مع أفراد المجموعة التفسير التعاوني(المشترك).................................... الملاحظة.. (مكان للرسم) مقارنة الملاحظات والتنبؤات................................... مناقشتها التفسير... تعليقات/أسئلة
مستخدما خبراتك التي حصلت عليها من هذا النشاط حدد الإجابة الصحيحة للأسئلة السابقة أسئلة حول ظواهر طبيعية أو حياتية تتعلق بالمفهوم.

ورقة عمل وفق استراتيجية PDEOD

وصف المادة التعليمية

عنوان الوحدة: الضوء

الدرس	عناصر المحتوى	المفاهيم المتضمنة	النتاجات التعلمية
الأول	تفاعل الضوء مع الأجسام	رؤية الأجسام، الجسم الشفاف، الجسم المعتم، الجسم شبه الشفاف، الظل.	- توضح العلاقة بين الضوء والرؤية. - تحدد مفهوم كل من الأجسام الشفافة والأجسام شبه الشفافة والأجسام المعتمة. - تميز بين الأجسام الشفافة والأجسام شبه الشفافه والأجسام المعتمة. - تفسر تكون الظلال للأجسام.
الثاني	انعكاس الضوء	الانعكاس ، زاوية السقوط ، زاوية الانعكاس، قوانين الانعكاس، الانعكاس المنتظم، الانعكاس غير المنتظم، الشعاع الساقط، الشعاع المنعكس، العمود المقام.	- تحدد مفهوم الانعكاس. - تستنتج قانوني الانعكاس. - تحدد بالرسم زاويتي السقوط والانعكاس. - تميز بين الانعكاس المنتظم وغير المنتظم.
الثالث	أنواع المرايا	المرايا المستوية، المرايا الكروية، المرآة المحدبة، المرآة المقعرة ، بؤرة المرآة، البؤرة الحقيقية، البؤرة الوهمية، البعد البؤري، مركز التكور، خيال وهمي، خيال حقيقي، مقلوب جانبيا	- تستنتج عمليا صفات الخيال في المرآة المستوية. - تذكر أنواع المرايا الكروية. - تميز المفاهيم الأساسية للمرايا الكروية. - تعرف مفهوم البؤرة الحقيقية والبؤرة الوهمية. - تستنتج عمليا صفات الخيال المتكون في المرآة المقعرة. - تستنتج عمليا صفات الخيال المتكون في المرآة المحدبة.
الرابع	انكسار الضوء	الانكسار، زاوية السقوط، زاوية الانكسار.	- توضح مفهوم الانكسار. - تصف مسار شعاع ضوئي عند انتقاله من وسط لآخر. - تحدد المفاهيم المتعلقة بانكسار الضوء.

الخامس	انكسار الضوء في المنشور	المنشور الثلاثي، الطيف المرئي، الشعاع الخارج من المنشور	- تفسر سبب تحليل الضوء في المنشور. - ترسم مسار شعاع ضوئي سقط على منشور ثلاثي.
السادس	ألوان الأجسام	لون الجسم ، الألوان الأساسية، الألوان الثانوية	- تفسر رؤية الأجسام بألوانها المختلفة. - تميز بين الألوان الأساسية والثانوية للضوء.
السابع	العدسات	العدسة المحدبة، العدسة المقعرة، بؤرة العدسة، البؤرة الحقيقية، البؤرة الوهمية	- تميز المفاهيم الأساسية للعدسات. - تتعرف أنواع العدسات. - تستنتج عمليا صفات الخيال المتكون لجسم وضع أمام عدسة محدبة. - تستنتج عمليا صفات الخيال المتكون لجسم وضع أمام عدسة مقعرة.

عدد الحصص اللازمة لتدريس هذه الوحدة (١٥) خمس عشرة حصة موزعة على النحو المبين بالجدول الآتي:

الدرس	عنوان الدرس	عدد الحصص	رقم المذكرة
الأول	تفاعل الضوء مع الأجسام	٢	١ ٢
الثاني	انعكاس الضوء	٣	٣ ٤ ٥
الثالث	أنواع المرايا	٤	٦ ٧ ٨ ٩
الرابع	انكسار الضوء	١	١٠
الخامس	انكسار الضوء في المنشور	١	١١
السادس	ألوان الأجسام	١	١٢
السابع	العدسات	٣	١٣ ١٤ ١٥
المجموع		١٥	١٥

الدرس الأول

تفاعل الضوء مع الأجسام

النتاجات التعلمية

- توضح العلاقة بين الضوء والرؤية.
- تحدد مفهوم كل من الأجسام الشفافة، والأجسام شبه الشفافة، والأجسام المعتمة.
- تميز بين الأجسام الشفافة، والأجسام شبه الشفافه، والأجسام المعتمة.
- تفسر تكون الظلال للأجسام .

المفاهيم

رؤية الأجسام، الجسم الشفاف ، الجسم المعتم ،الجسم شبه الشفاف ، الظل.

عدد الحصص: حصتان

المذكرات: ١ ، ٢ .

مذكرة رقم (١)

الأسم: رقم المجموعة:

التاريخ: الزمن: حصة صفية

الموضوع: كيف نرى الأجسام من حولنا

النتاجات

- توضح العلاقة بين الضوء الرؤية.

المفاهيم

- الرؤية

سؤال **اختلف شخصان حول كيفية رؤية العين الأجسام، الأول يؤيد وجهة النظر القائلة: إن العين تصدر ضوءا إلى الأجسام فتراها. أما الآخر فيؤيد وجهة النظر القائلة: إن الضوء يرد من الأجسام إلى العين فتراها. أيهما المخطئ ؟ وكيف تستطيعين إقناعه بوجهة النظر الصحيحة؟** **التفسيرات المقترحة --** **--**

١- التنبؤ

هل تتوقعين أن تري الأشياء من حولك عندما توجهين ضوءا نحو عينيك في غرفة معتمة تماما ؟

التنبؤات--

تبرير الأسباب--

٢- المناقشة

ناقشي مع مجموعتك تنبؤاتك وأفكارك من أجل تبادل الخبرات، والتأمل معا حول كيفية رؤيتك للأشياء في الظلام، مستخدمة مصدر ضوء موجها نحو عينيك.

٣- التفسير

بعد الوصول إلى حل تعاوني ، فسري الأسباب التي جعلتك تعتقدين ذلك، ثم دعـي إحـدى ممثلات المجموعة لأن تتبادل تلك النتائج مع نتائج المجموعات الأخـرى، مـن خـلال المناقـشة الجماعية للصف بأكمله.

التفسيرالتعاوني---

الأسباب ---

٤- الملاحظة

استعيني بالمواد والأدوات التي أمامك في تنفيذ النشاط التـالي لاختبـار تنبؤاتـك . وسـجلي ملاحظاتك.

الإجراءات:

- ضعي الكتاب على سطح الطاولة ثم عتمي الغرفة تماما.
  هل تستطيعين رؤية الكتاب ؟ لماذا ؟
- وجهي ضوء المصباح نحو عينيك وانظري إلى الكتاب .
  هل تستطيعين رؤية الكتاب ؟ وضحي بالرسم.
- وجهي ضوء المصباح نحو الكتاب.
  هل تستطيعين رؤية الكتاب؟ وضحي بالرسم.
  سجلي ملاحظاتك.

٥- المناقشة

ناقشي ما توصلت إليه خلال ملاحظاتك، و قارني الملاحظات مع التنبؤات، مع أفراد مجموعتك ثم مع الصف بأكمله.

هل توافقت ملاحظاتك مع تنبؤاتك ؟ نعم لا جزئيا

الآن قومي بتعديل تنبؤاتك من خلال الملاحظات الفعلية التي حصلت عليها في الخطوة السابقة.

٦- التفسير

"تواجه الطالبات جميع التناقضات الموجودة بين الملاحظات والتنبؤات، من خلال حل التناقـضات التي توجد ضمن معتقداتهن" (تغيير مفاهيمي).

لقد تنبأت ---------------------------------------

ولاحظت ---------------------------------------

الأسباب ---------------------------------------

إذن أستنتج أن ------------------------------------

مستخدمة خبراتك التي حصلت عليها من هذا النشاط حددي الإجابة الصحيحة للسؤال الآتي.

سؤال

اختلف شخصان حول كيفية رؤية العين الأجسام، الأول يؤيد وجهة النظر القائلة: إن العين تـصدر ضوءا إلى الأجسام فتراها . أما الآخر، فيؤيد وجهة النظر القائلة: إن الضوء يرد من الأجسام إلـى العين فتراها . أيهما المخطئ ؟ وكيف تستطيعين إقناعه بوجهة النظر الصحيحة ؟

الإجابة: ---

مذكرة رقم (٢)

الأسم: رقم المجموعة:

التاريخ:

الموضوع: تفاعل الضوء مع الأجسام الزمن: حصة صفية

النتاجات

- تحدد مفهوم كل من الأجسام الشفافة والأجسام شبه الشفافة والأجسام المعتمة.
- تميز بين الأجسام الشفافة والأجسام شبه الشفافه والأجسام المعتمة.
- تفسر تكون الظلال للأجسام .

المفاهيم

الأجسام الشفافة، الأجسام شبه الشفافة، الأجسام المعتمة، الظل

سؤال

فسري ما ياتي:

- نسمع صوت شخص من وراء الباب ولا نراه -----------------------
- يستخدم سائق السيارة المساحات في الأيام الممطرة ---------------------
- تحذر دائرة الأرصاد الجوية السائقين من تشكل الضباب على الطرقات----------

----

١- التنبؤ

هل تتوقعين أن تستجيب الأجسام الآتية(زجاج ، كيس نايلون ، قطعة كرتون) للـضوء الساقط عليها بالطريقة نفسها ؟ -------------

اكتبي تنبؤاتك في الجدول الآتي:

وجه المقارنة	الزجاج	كيس نايلون	قطعة كرتون
نفاذها للضوء			
إمكانية رؤية ما خلفها			
تكوينها للظلال			
الرسم			
طبيعة المادة			

تبرير الأسباب---------------------------------------

٢- المناقشة

ناقشي مع مجموعتك تنبؤاتك وأفكارك، من أجل تبادل الخبرات والتأمل معا،حول اسـتجابة بعض الأجسام المختلفة للضوء الساقط عليها.

٣- التفسير

بعد الوصول إلى حل تعاوني ، فسري الأسباب التي جعلتك تعتقدين ذلك، ثم دعي إحـدى ممثلات المجموعة لأن تتبادل تلك النتائج مع نتائج المجموعات الأخرى، من خلال المناقشة الجماعية للصف بأكمله.

التفسير التعاوني-------------------------------------

الأسباب---------------------------------------

٤- الملاحظة

استعيني بالمواد والأدوات التي أمامك في تنفيذ النشاط التالي لاختبـار تنبؤاتـك . وسـجلي ملاحظاتك.

الإجراءات:

عرضي المواد السابقة إلى مصدر ضوء، وسجلي ملاحظاتك في الجدول التالي:

وجه المقارنة	الزجاج	كيس نايلون	قطعة كرتون
نفاذها للضوء			
إمكانية رؤية ما خلفها			
تكوينها للظلال			
طبيعة المادة			

٥ - المناقشة

ناقشي ما توصلت إليه خلال ملاحظاتك، و قارني تلك الملاحظات مع التنبؤات مع أفراد مجموعتك، ثم مع الصف بأكمله.

هل توافقت ملاحظاتك مع تنبؤاتك ؟ نعم لا جزئيا

الآن قومي بتعديل تنبؤاتك من خلال الملاحظات الفعلية التي حصلت عليها في الخطوة السابقة.

٦-التفسير

تواجه الطالبات جميع التناقضات الموجودة بين الملاحظات والتنبؤات، من خلال حل التناقضات التي توجد ضمن معتقداتهن (تغيير مفاهيمي).

لقد تنبأت --

ولاحظت --

الأسباب --

إذن أستنتج أن --

مستخدمة خبراتك التي حصلت عليها من الدرس، حددي الإجابة الصحيحة للسؤال الآتي:

سؤال:

فسري ما يأتي:

- نسمع صوت شخص من وراء الباب ولا نراه.-------------------------
----
- يستخدم سائق السيارة المساحات في الأيام الممطرة-----------------------
----
- تحذر دائرة الأرصاد الجوية السائقين من تشكل الضباب على الطرقات ---------
----

الدرس الثاني

انعكاس الضوء

النتاجات التعلمية

١. تحدد مفهوم الانعكاس.

٢. تستنتج قانوني الانعكاس.

٣. تحدد بالرسم زاويتي السقوط والانعكاس.

٤. تميز بين الانعكاس المنتظم وغير المنتظم.

المفاهيم

الانعكاس، قوانين الانعكاس، زاوية السقوط، زاوية الانعكاس الشعاع الساقط، الـشعاع المـنعكس، الانعكاس المنتظم، الانعكاس غير المنتظم.

المذكرات: ٣ ، ٤ ، ٥

عدد الحصص: ٣

المذكرة رقم (٣)

الأسم: رقم المجموعة

التاريخ: الزمن: حصة صفية

الموضوع: انعكاس الضوء

النتاجات التعلمية

١- توضح مفهوم الانعكاس.

المفاهيم

الانعكاس

أسئلة:

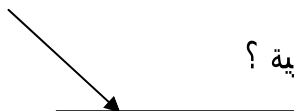
أ- لماذا يظهر البحر بلون أزرق؟-----------------------------------

ب- عندما تكوني راكبة في سيارة وقت غروب الشمس، فمن الممكن أن يسقط شعاع ضوئي على عينيك حتى لو كانت الشمس خلفك ، فكيف يتغير اتجاه الضوء ليسقط على عينيك ؟

التفسيرات المقترحة ---------------------------------

١- التنبؤ

ماذا تتوقعين أن يحدث، عندما يسقط شعاع ضوئي على سطح مرآة مستوية ؟



التنبؤات ---------------------------------

تبرير الأسباب------------------------------

٢-المناقشة

ناقشي مع مجموعتك تنبؤاتك وأفكارك، من أجل تبادل الخبرات والتأمل معا،حول ما يحدث عندما يسقط شعاع ضوئي على سطح مرآة مستوية .

٣-التفسير

بعد الوصول إلى حل تعاوني ، فسري الأسباب التي جعلتك تعتقدين ذلك، ثم دعي إحـدى ممثلات المجموعة لأن تتبادل تلك النتائج مع نتائج المجموعات الأخرى، من خلال المناقشة الجماعية للصف بأكمله.

التفسيرالتعاوني---

الأسباب---

٤- الملاحظة

استعيني بالمواد والأدوات التي أمامك في تنفيذ النشاط التالي لاختبار تنبؤاتك. وسجلي ملاحظاتك.

الإجراءات:

- وجهي مرآة مستوية لأشعة الشمس المباشرة، ولاحظي ما يحدث. وضحي بالرسم.

- اقترحي تسمية لهذه الظاهرة، وعرفيها بلغتك الخاصة --------------------

  ----

  ----

٥ - المناقشة

ناقشي ما توصلت إليه خلال ملاحظاتك و قارني تلك الملاحظات مع التنبـؤات مـع أفـراد مجموعتك ثم مع الصف بأكمله.

هل توافقت ملاحظاتك مع تنبؤاتك ؟ نعم لا جزئيا

الأن قومي بتعديل تنبؤاتك من خلال الملاحظات الفعلية التي حصلت عليها في الخطوة السابقة.

٦- التفسير

"تواجه الطالبات جميع التناقضات الموجودة بين الملاحظـات والتنبـؤات، مـن خـلال حـل التناقضات التي توجد ضمن معتقداتهن" (تغيير مفاهيمي).

لقد تنبأت ----------------

ولاحظت ----------------

الأسباب --------------------

إذن أستنتج أن ---------------------

مستخدمة خبراتك التي حصلت عليها من الدرس، حددي الإجابة الصحيحة للأسئلة الآتية:

أ- لماذا يظهر البحر بلون أزرق؟---

ب- عندما تكوني راكبة في سيارة وقت غروب الشمس، فمن الممكن أن يسقط شعاع ضوئي علـى عينيك حتى لو كانت الشمس خلفك ، فكيف يتغير اتجاه الضوء ليسقط على عينيك ؟

المذكرة رقم (٤)

الأسم: رقم المجموعة:

التاريخ: الزمن: حصة صفية

الموضوع: انعكاس الضوء

النتاجات التعلمية

٢- تستنتج قانوني الانعكاس.

٣- تحدد بالرسم زاويتي السقوط و الانعكاس.

المفاهيم

الشعاع الساقط ، الشعاع المنعكس ، زاوية السقوط ، زاوية الانعكاس.

الأسئلة

أ- هل تتم عملية انعكاس الضوء عن الأجسام بصورة عشوائية، أم أنها تحـدث وفـق أسس وقواعد محددة ؟ ما هذه القواعد؟------------------------------

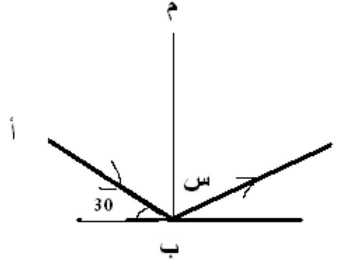
----

ب- ذكر في التاريخ، أن أحد العلماء استخدم المرايا لتسليط أشعة الشمس علـى سـفن الأعداء وحرقها ، ناقشي صحة هذا الأمر ، وهل يمكن أن يحدث ؟كيف؟

١- التنبؤ

سقط الشعاع الضوئي أ ب على سطح مرآة مستوية، بحيث يصنع زاوية مقدارها ٣٠ درجـة مع سطحها كما في الشكل المجاور.

ماذا تتوقعين أن يكون مقدار الزاوية س ؟ وما علاقتها بالزاوية أ ب م ؟ سم كل من الـزاويتين س، و أب م ؟



تبرير الأسباب---

٢-المناقشة

ناقشي مع مجموعتك تنبؤاتك وأفكارك، من أجل تبادل الخبرات والتأمل معا، حول مقـدار الزاوية (س) وعلاقتها بالزاويا الأخرى .

٣-التفسير

بعد الوصول إلى حل تعاوني ، فسري الأسباب التي جعلتك تعتقدين ذلك، ثم دعي إحـدى ممثلات المجموعة لأن تتبادل تلك النتائج مع نتائج المجموعات الأخرى من خلال المناقشة الجماعية للصف بأكمله.

التفسير التعاوني:---

الأسباب:---

٤- الملاحظة

استعيني بالمواد والأدوات التي أمامك في تنفيذ النشاط التالي لاختبار تنبؤاتـك . وسـجلي ملاحظاتك.

الإجراءات:

- ثبتي المنقلة على سطح الطاولة ،ثم ضعي المرآة المستوية بشكل عمودي علـى المنقلـة بحيث ينطبق حرفها على أحد قطري الدائرة ومنتصفها على مركز المنقلة.
- أشعلي المصباح، واجعلي الشعاع الخارج ملامسا لسطح الطاولة، وسجلي زاوية سـقوطه وزاوية انعكاسه.
- غيري زاوية سقوط الأشعة بزيادة ١٠ درجات في كل مـرة، وراقبـي مـسار الأشـعة المنعكسة.

- قيسي زاوية السقوط وزاوية الانعكاس وسجليها في الجدول الآتي:

رقم المحاولة	زاوية السقوط	زاوية الانعكاس
١		
٢		
٣		
٤		

عرفي بلغتك الخاصة كلا من زاوية السقوط وزاوية الانعكاس ؟---------------------

----

هل تلاحظي وجود علاقة بين زاوية السقوط وزاوية الانعكاس ؟ ما هذه العلاقة ؟-----------

----

هل هناك علاقة بين الشعاع الساقط والشعاع المنعكس والعمود المقام ؟ ما هذه العلاقة ؟-------

----

سجلي ملاحظاتك.---

----

٥ - المناقشة

ناقشي ما توصلت إليه خلال ملاحظاتك، ثم قارني تلك الملاحظات مع التنبؤات مع أفـراد مجموعتك ثم مع الصف بأكمله.

هل توافقت ملاحظاتك مع تنبؤاتك ؟ نعم لا جزئيا

الأن قومي بتعديل تنبؤاتك، من خلال الملاحظات الفعلية التي حصلت عليها في الخطوة السابقة.

٦- التفسير

تواجه الطالبات جميع التناقضات الموجودة بين الملاحظـات والتنبـؤات، مـن خـلال حـل التناقضات التي توجد ضمن معتقداتهم (تغيير مفاهيمي).

لقد تنبأت ---

ولاحظت ---

الأسباب ---

إذن أستنتج أن ---

مستخدمة خبراتك التي حصلت عليها من الدرس، حددي الإجابة الصحيحة للأسئلة الآتية:

- هل تتم عملية انعكاس الضوء عن الأجسام بصورة عشوائية أم أنها تحدث وفق أسس وقواعد محددة ؟ ما هذه القواعد؟---------------------------------

- ذكر في التاريخ أن أحد العلماء استخدم المرايا لتسليط أشعة الـشمس علـى سـفن الأعداء وحرقها، ناقشي صحة هذا الأمر، وهل يمكن أن يحدث؟كيف؟----------

----

مذكرة رقم (٥)

الأسم: رقم المجموعة:

التاريخ: الزمن: حصة صفية

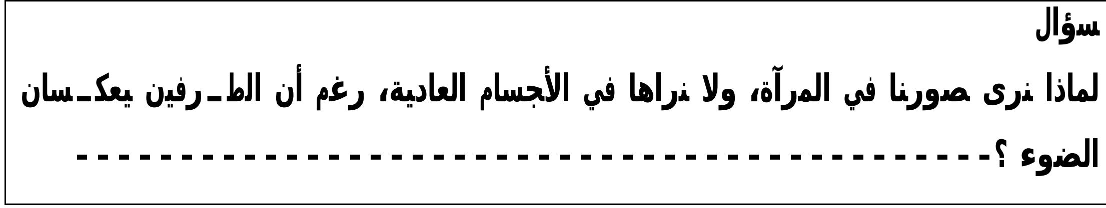
الموضوع: انعكاس الضوء

<u>النتاجات التعلمية</u>

- تميز بين الانعكاس المنتظم وغير المنتظم.

<u>المفاهيم</u>

الانعكاس المنتظم ، الانعكاس غير المنتظم.

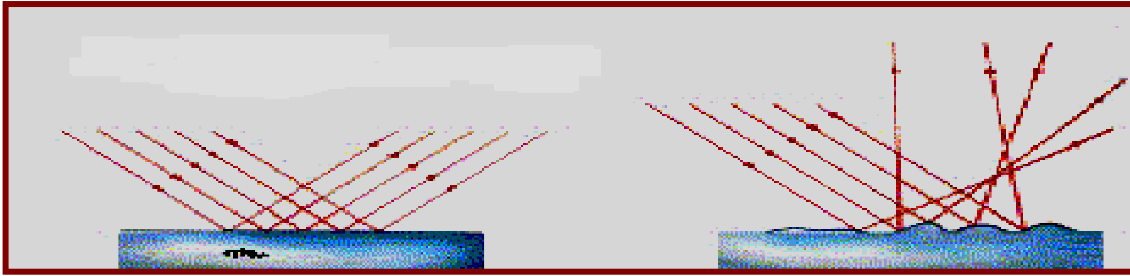


سؤال

لماذا نرى صورنا في المرآة، ولا نراها في الأجسام العادية، رغم أن الطـرفين يعكـسان الضوء ؟---

١- التنبؤ

انظري إلى الشكلين الآتيين:



ماذا تتوقعين أن يكون الفرق بينهما من حيث: العلاقة بين زوايا السقوط والانعكاس، ومكان حدوث كل منهما ؟

التنبؤات ---

تبرير الأسباب--

٢- المناقشة

ناقشي مع مجموعتك تنبؤاتك وأفكارك، من أجل تبادل الخبرات والتأمل معا ،حول الفـرق بين الصورتين .

٣- التفسير

بعد الوصول إلى حل تعاوني ، فسري الأسباب التي جعلتك تعتقدين ذلك، ثم دعي إحـدى ممثلات المجموعة لأن تتبادل تلك النتائج مع نتائج المجموعات الأخرى، من خلال المناقشة الجماعية للصف بأكمله.

التفسير التعاوني---

الأسباب---

٤- الملاحظة

استعيني بالشكلين السابقين وأجيبي عن الأسئلة الآتية لاختبار تنبؤاتك .

الإجراءات:

ماذا يمثل كل من الشكلين أ وب ؟

ما نوع السطح الذي انعكست عنه الأشعة في الشكل أ ؟	أملس	خشن
ما نوع السطح الذي انعكست عنه الأشعة في الشكل ب ؟	أملس	خشن
ما العلاقة بين زوايا السقوط والانعكاس في الشكل أ ؟	متساوية	غير متساوية
ما العلاقة بين زوايا السقوط والانعكاس في الشكل ب ؟	متساوية	غير متساوية
ما نوع الانعكاس في الشكل ا ؟	منتظم	غير منتظم
ما نوع الانعكاس في الشكل ب ؟	منتظم	غير منتظم

عرفي بلغتك الخاصة أنواع الانعكاس ؟

سجلي ملاحظاتك

٥- المناقشة

ناقشي ما توصلت إليه خلال ملاحظاتك، ثم قارني تلك الملاحظات مع التنبؤات مع أفراد مجموعتك ثم مع الصف بأكمله.

هل توافقت ملاحظاتك مع تنبؤاتك ؟ نعم لا جزئيا

الأن قومي بتعديل تنبؤاتك من خلال الملاحظات الفعلية التي حصلت عليها في الخطوة السابقة.

٦- التفسير

تواجه الطالبات جميع التناقضات الموجودة بين الملاحظات والتنبؤات من خلال حل التناقضات التي توجد ضمن معتقداتهن (تغيير مفاهيمي).

لقد تنبأت ---

ولاحظت ---

الأسباب ---

إذن أستنتج أن ---

مستخدمة خبراتك التي حصلت عليها من الدرس، حددي الإجابة الصحيحة للسؤال السابق.

لماذا نرى صورنا في المرآة ولا نراها في الأجسام العادية، رغم أن الطرفين يعكسان الضوء ؟---   ---

الدرس الثالث
أنواع المرايا

النتاجات التعلمية

١- تستنتج عمليا صفات الخيال في المرآة المستوية.
٢- تذكر أنواع المرايا الكروية.
٣- تميز المفاهيم الأساسية للمرايا الكروية.
٤- تعرف مفهوم البؤرة الحقيقية والبؤرة الوهمية.
٥- تستنتج عمليا صفات الخيال المتكون في المرآة المقعرة.
٦- تستنتج عمليا صفات الخيال المتكون في المرآة المحدبة.

المفاهيم

مرآة مستوية، مرآة كروية، مرآة مقعرة، مرآة محدبة، خيال وهمي، خيال حقيقي، خيـال معتـدل، خيال مقلوب، خيال مقلوب جانبيا، بؤرة حقيقية، بؤرة وهمية.

المذكرات
٦ ، ٧ ، ٨ ، ٩
عدد الحصص: ٤

مذكرة رقم (٦)

الأسم: رقم المجموعة:

التاريخ: الزمن: حصة صفية

الموضوع: المرايا المستوية

النتاجات التعلمية

تستنتج عمليا صفات الخيال في المرآة المستوية

المفاهيم

مرآة مستوية، مرآة كروية، خيال وهمي، خيال معتدل، خيال مقلوب جانبيا.

أسئلة

- **لماذا تكتب كلمة إسعاف مقلوبة جانبيا على سيارات الإسعاف؟**-----------------
----
- **افترضي أنك زرت عيادة طبيب العيون، وكانت أبعاد العيادة ٣م x ٣م . فكيف يستطيع الطبيب أن يفحص نظرك بشرط أن يكون بعد لوحة النظر عنك ٦م ؟**-----------
----
- **لماذا تستخدم المرايا المستوية في صالونات الحلاقة ؟**-------------------

١- التنبؤ

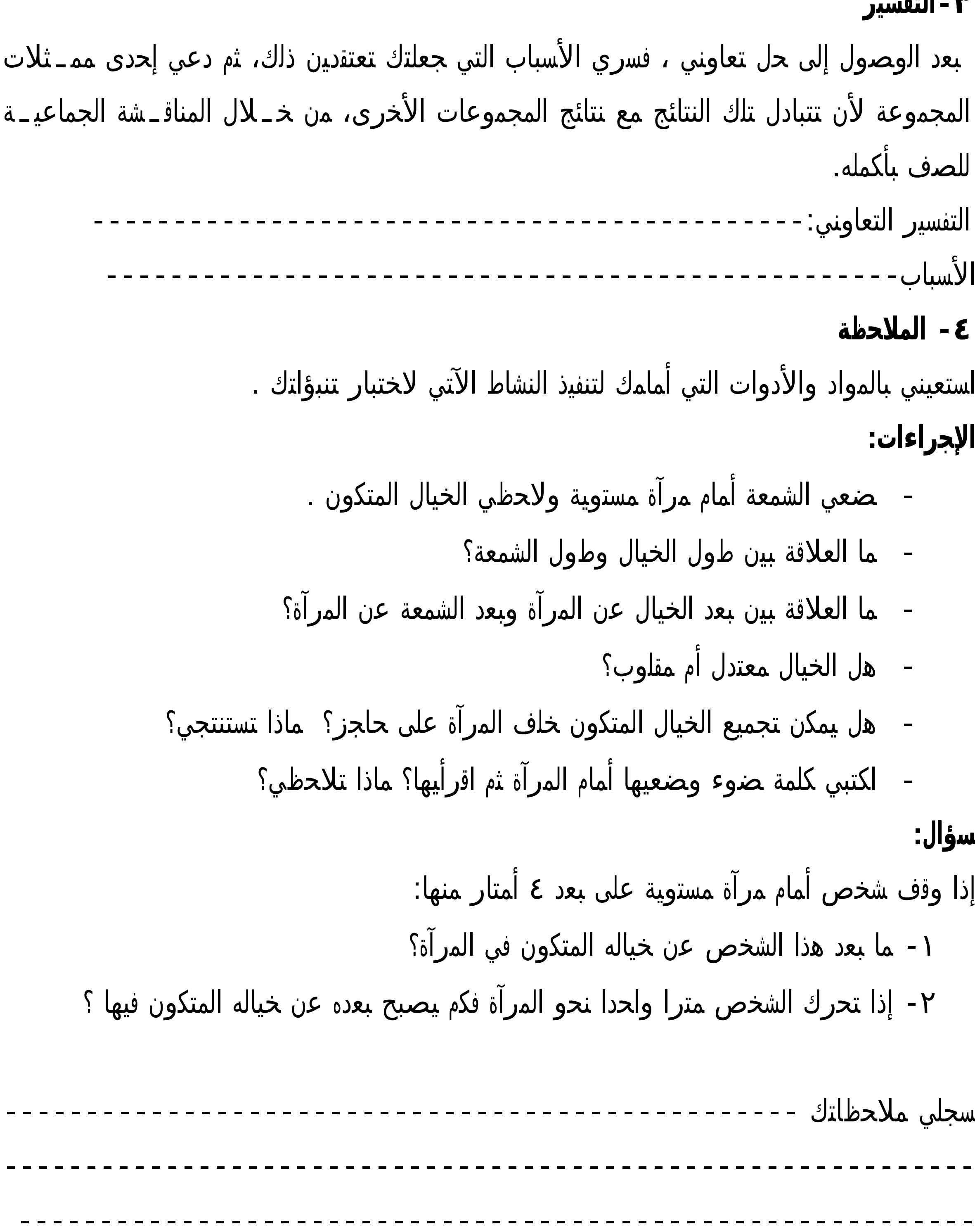
ماذا تتوقعين أن تكون صفات الخيال المتكون لشمعة وضعت أمام مرآة مستوية ؟

التنبؤات --

تبرير الأسباب---

٢-المناقشة

ناقشي مع مجموعتك تنبؤاتك وأفكارك، من أجل تبادل الخبرات والتأمل معا، حول صفات خيال الشمعة إذا وضعت أمام مرآة مستوية .



٣- التفسير

بعد الوصول إلى حل تعاوني ، فسري الأسباب التي جعلتك تعتقدين ذلك، ثم دعي إحدى ممـثلات المجموعة لأن تتبادل تلك النتائج مع نتائج المجموعات الأخرى، من خـلال المناقـشة الجماعيـة للصف بأكمله.

التفسير التعاوني:--

الأسباب---

٤- الملاحظة

استعيني بالمواد والأدوات التي أمامك لتنفيذ النشاط الآتي لاختبار تنبؤاتك .

الإجراءات:

- ضعي الشمعة أمام مرآة مستوية ولاحظي الخيال المتكون .
- ما العلاقة بين طول الخيال وطول الشمعة؟
- ما العلاقة بين بعد الخيال عن المرآة وبعد الشمعة عن المرآة؟
- هل الخيال معتدل أم مقلوب؟
- هل يمكن تجميع الخيال المتكون خلف المرآة على حاجز؟ ماذا تستنتجي؟
- اكتبي كلمة ضوء وضعيها أمام المرآة ثم اقرأيها؟ ماذا تلاحظي؟

سؤال:

إذا وقف شخص أمام مرآة مستوية على بعد ٤ أمتار منها:

١- ما بعد هذا الشخص عن خياله المتكون في المرآة؟

٢- إذا تحرك الشخص مترا واحدا نحو المرآة فكم يصبح بعده عن خياله المتكون فيها ؟

سجلي ملاحظاتك ---

٥- المناقشة

ناقشي ما توصلت إليه خلال ملاحظاتك، ثم قارني تلك الملاحظات مع التنبؤات مع أفراد مجموعتك ثم مع الصف بأكمله.

هل توافقت ملاحظاتك مع تنبؤاتك ؟ نعم لا جزئيا

الأن قومي بتعديل تنبؤاتك من خلال الملاحظات الفعلية التي حصلت عليها في الخطوة السابقة.

٦- التفسير

" تواجه الطالبات جميع التناقضات الموجودة بين الملاحظات والتنبؤات من خلال حل التناقضات التي توجد ضمن معتقداتهن" (تغيير مفاهيمي).

لقد تنبأت ---

ولاحظت ---

الأسباب ---

إذن أستنتج أن --

مستخدمة خبراتك التي حصلت عليها من الدرس، حددي الإجابة الصحيحة للأسئلة الآتية:

أسئلة

- لماذا تكتب كلمة إسعاف مقلوبة جانبيا على سيارات الإسعاف؟
- افترضي أنك زرت عيادة طبيب العيون وكانت أبعاد العيادة ٣م x ٣م . فكيف يستطيع الطبيب أن يفحص نظرك بشرط أن يكون بعد لوحة النظر عنك ٦م ؟
- لماذا تستخدم المرايا المستوية في صالونات الحلاقة ؟

مذكرة رقم (٧)

الأسم: رقم المجموعة:

التاريخ: الزمن: حصة صفية

الموضوع: المرايا الكروية

النتاجات التعلمية

- تتعرف أنواع المرايا الكروية.
- تميز المفاهيم الأساسية للمرايا الكروية.
- تعرف مفهوم البؤرة الحقيقية والبؤرة الوهمية.

المفاهيم

مرايا كروية، بؤرة حقيقية، بؤرة وهمية، البعد البؤري.

أسئلة

١- في البلاد الحارة والفقيرة، يستخدم فرن شمسي لطهو الطعام على حرارة الشمس ، هل تستطيعين وضع تصميم لفرن شمسي ؟

٢- أرادت ليلى تجميع الضوء القادم من الشمس في نقطة واحدة ، ما نوع المرآة التي تنصحينها باستخدامها؟ ولماذا ؟

التفسيرات المقترحة -------------------------------------

١- التنبؤ

ماذا تتوقعين أن يحدث للأشعة المنعكسة عن سطح مرآة مقعرة، والأشعة المنعكسة عن سطح مرآة محدبة ؟--

أكملي ما يأتي:

- تسمى كل من المرآة المقعرة والمرآة المحدبة بالمرايا ------
- المرآة التي يكون سطحها العاكس من الداخل تسمى مرآة------

- المرآة التي يكون سطحها العاكس من الخارج تسمى مرآة------
- بؤرة المرآة المقعرة ------- بينما بؤرة المرآة المحدبة ------

التنبؤات --

تبرير الأسباب--

٢- المناقشة

ناقشي مع مجموعتك تنبؤاتك وأفكارك، من أجل تبادل الخبرات والتأمل معـا، حـول مـا سيحدث للأشعة المنعكسة عن سطح مرآة مقعرة وأخرى محدبة .

٣- التفسير

بعد الوصول إلى حل تعاوني ، فسري الأسباب التي جعلتك تعتقدين ذلك، ثم دعي إحـدى ممثلات المجموعة لأن تتبادل تلك النتائج مع نتائج المجموعات الأخرى، من خلال المناقشة الجماعية للصف بأكمله.

التفسير التعاوني:---

الأسباب---

٤- الملاحظة

استعيني بالمواد والأدوات التي أمامك لتنفيذ النشاط الآتي لاختبار تنبؤاتك .

الإجراءات:

- عرضي المرآة المقعرة لضوء الشمس المباشر بالتعاون مـع أفـراد مجموعتـك ،مـاذا تلاحظين ؟
- أرسمي ما تلاحظينه.
- ماذا تسمى النقطة التي التقى الضوء المنعكس عندها ؟

هل هي حقيقية أم وهمية ؟ لماذا؟

قيسي المسافة بين هذه النقطة وسطح المرآة ،ماذا تقترحين تسمية تلك المسافة ؟

استبدلي المرآة المقعرة بمرآة محدبة وعرضيها لأشعة الشمس ،ماذا تلاحظين ؟

هل هي أشعة منعكسة أم امتدادات للأشعة المنعكسة ؟

ماذا تسمى هذه النقطة؟

هل هي حقيقية أم وهمية؟ لماذا ؟

سجلي ملاحظاتك --

٥- المناقشة

ناقشي ما توصلت إليه خلال ملاحظاتك، ثم قارني تلك الملاحظـات مـع التنبـؤات مـع أفـراد مجموعتك ثم مع الصف بأكمله.

هل توافقت ملاحظاتك مع تنبؤاتك ؟ نعم لا جزئيا

الأن قومي بتعديل تنبؤاتك من خلال الملاحظات الفعلية التي حصلت عليها في الخطوة السابقة.

٦- التفسير

"تواجه الطالبات جميع التناقضات الموجودة بين الملاحظات والتنبؤات من خلال حل التناقـضات التي توجد ضمن معتقداتهن" (تغيير مفاهيمي).

لقد تنبأت ----------------

ولاحظت ----------------

الأسباب --------------------

إذن استنتج أن --

مستخدمة خبراتك التي حصلت عليها من الدرس، حددي الإجابة الصحيحة للأسئلة الآتية:

١-في البلاد الحارة والفقيرة، يستخدم فرن شمسي لطهو الطعام على حرارة الشمس ، هل تستطيعين وضع تصميم لفرن شمسي ؟-----------------------

----

٢-أرادت ليلى تجميع الضوء القادم من الشمس في نقطة واحدة ، ما نـوع المـرآة التي تنصحينها باستخدامها؟ ولماذا ؟-------------------------------

----

مذكرة رقم (٨)

الأسم: رقم المجموعة:

التاريخ: الزمن: حصة صفية

الموضوع: صفات الخيال المتكون في المرآة المقعرة

النتاجات التعلمية

تستنتج عمليا صفات الخيال المتكون في المرآة المقعرة.

المفاهيم

مرآة مقعرة، خيال وهمي، خيال حقيقي.

أسئلة

١- رفضت دائرة السير، السماح لأحد السائقين باستبدال المرآة المحدبة التي تقع إلى يسار السائق بمرآة مقعرة ، ما الأسباب التي تتوقعين أنها كانت وراء رفض دائـرة الـسير لذلك ؟---

٢- لماذا برأيك تستخدم المرايا المقعرة في كل من :

تطبيقات الخلايا الشمسية، مصابيح السيارات، صنع مرايا الحلاقة؟---------------

١- التنبؤ

ماذا تتوقعين أن تكون صفات الخيال المتكون لجسم إذا وضع أمام مرآة مقعرة ؟

وهل تتغير صفات الخيال باختلاف بعد الجسم عن المرآة ؟

التنبؤات

بعد الشمعة	صفات الخيال	موقعه
س > ٢ع		
س = ٢ع		
٢ع > س > ع		
س = ع		
س < ع		

س: الجسم ع: البعد البؤري للمرآة ٢ع: مثلي البعد البؤري

تبرير الأسباب---

٢- المناقشة

ناقشي مع مجموعتك تنبؤاتك وأفكارك، من أجل تبادل الخبرات والتأمل معا، حول صفات الخيـال المتكون لجسم عند وضعه أمام مرآة مقعرة .

٣- التفسير

بعد الوصول إلى حل تعاوني ، فسري الأسباب التي جعلتك تعتقدين ذلك، ثم دعي إحدى ممـثلات المجموعة لأن تتبادل تلك النتائج مع نتائج المجموعات الأخرى، من خـلال المناقـشة الجماعيـة للصف بأكمله.

التفسير التعاوني---

الأسباب---

٤- الملاحظة

استعيني بالمواد والأدوات التي أمامك لتنفيذ النشاط الآتي لاختبار تنبؤاتك .

الإجراءات:

استكشفي عمليا صفات الخيال المتكون وسجلي النتائج التي تحصلين عليها في الجدول الآتي:

بعد الشمعة	صفات الخيال	موقعه
س > ٢ع		
س = ٢ع		
٢ع > س > ع		
س = ع		
س < ع		

استخدمي الرسم لتحديد موقع وصفات الخيال المتكون في كل حالة ؟

* الشعاع الموازي للمحور الرئيسي للمرآة المقعرة ينعكس مارا ببؤرتها الأصلية.
* الشعاع المار بالبؤرة الأصلية للمرآة المقعرة ينعكس موازيا للمحور الرئيسي.

٥- المناقشة

ناقشي ما توصلت إليه خلال ملاحظاتك، ثم قارني تلك الملاحظات مـع التنبـؤات، مـع أفـراد مجموعتك ثم مع الصف بأكمله.

هل توافقت ملاحظاتك مع تنبؤاتك ؟ نعم لا جزئيا

الأن قومي بتعديل تنبؤاتك من خلال الملاحظات الفعلية التي حصلت عليها في الخطوة السابقة

٦- التفسير

"تواجه الطالبات جميع التناقضات الموجودة بين الملاحظات والتنبؤات، من خلال حل التناقـضات التي توجد ضمن معتقداتهن" (تغيير مفاهيمي).

لقد تنبأت ---

ولاحظت ---

الأسباب ---

إذن أستنتج أن --

مستخدمة خبراتك التي حصلت عليها من الدرس، حددي الإجابة الصحيحة للأسئلة التالية:

١- رفضت دائرة السير السماح لأحد السائقين باستبدال المرآة المحدبة التي تقع إلى يـسار السائق بمرآة مقعرة ، ما الأسباب التي تتوقعين أنها كانت وراء رفض دائرة السير لذلك ؟

٢- لماذا برأيك تستخدم المرايا المقعرة في كل من :

تطبيقات الخلايا الشمسية ، مصابيح السيارات ، صنع مرايا الحلاقة؟-------------

----

مذكرة رقم (٩)

الأسم: رقم المجموعة:

التاريخ: الزمن: حصة صفية

الموضوع:صفات الخيال المتكون في المرآة المحدبة

<u>النتاجات التعلمية</u>

تستنتج عمليا صفات الخيال المتكون في المرآة المحدبة.

<u>المفاهيم</u>

مرآة محدبة

أسئلة

فسري ما يأتي:

-تستخدم المرايا المحدبة في المحلات التجارية لمراقبة الزبائن ------------

- يضع السائقون مرآة محدبة جانبية على يسارهم.-------------------

١- التنبؤ

ماذا تتوقعين أن تكون صفات الخيال المتكون لجسم إذا وضع أمام مرآة محدبة ؟

وهل تتغير صفات الخيال باختلاف بعد الجسم عن المرآة ؟

التنبؤات

بعد الشمعة	صفات الخيال	موقعه
س > ٢ع		
س = ٢ع		
٢ع > س > ع		
س = ع		
س < ع		

س: الجسم ع: البعد البؤري للمرآة ٢ع: مثلي البعد البؤري

تبرير الأسباب--

٢- المناقشة

ناقشي مع مجموعتك تنبؤاتك وأفكارك، من أجل تبادل الخبرات والتأمل معا، حول صفات الخيـال المتكون لجسم عند وضعه أمام مرآة محدبة.

٣- التفسير

بعد الوصول إلى حل تعاوني ، فسري الأسباب التي جعلتك تعتقدين ذلك، ثم دعي إحـدى ممـثلات المجموعة لأن تتبادل تلك النتائج مع نتائج المجموعات الأخرى، من خـلال المناقـشة الجماعيـة للصف بأكمله.

التفسير التعاوني:---

الأسباب---

٤- الملاحظة

استعيني بالمواد والأدوات التي أمامك لتنفيذ النشاط الآتي لاختبار تنبؤاتك .

الإجراءات:

استكشفي عمليا صفات الخيال المتكون في المرآة المحدبة وسجلي النتائج التي تحصلين عليهـا فـي الجدول الآتي:

بعد الشمعة	صفات الخيال	موقعه
س > ٢ع		
س = ٢ع		
٢ع > س > ع		
س = ع		
س < ع		

هل تتغير صفات الخيال باختلاف بعد الجسم عن المرآة ؟

سجلي ملاحظاتك ---

٥- المناقشة

ناقشي ما توصلت إليه خلال ملاحظاتك، ثم قارني تلك الملاحظات مـع التنبـؤات، مـع أفـراد مجموعتك ثم مع الصف بأكمله.

هل توافقت ملاحظاتك مع تنبؤاتك ؟ نعم لا جزئيا

الأن قومي بتعديل تنبؤاتك، من خلال الملاحظات الفعلية التي حصلت عليها في الخطوة السابقة.

٦-التفسير

"تواجه الطالبات جميع التناقضات الموجودة بين الملاحظات والتنبؤات من خلال حل التناقضات التي توجد ضمن معتقداتهن" (تغيير مفاهيمي).

لقد تنبأت ---

ولاحظت ---

الأسباب ---

إذن أستنتج أن ---

مستخدمة خبراتك التي حصلت عليها من الدرس، حددي الإجابة الصحيحة للأسئلة الآتية:

فسري ما يأتي:

١-تستخدم المرايا المحدبة في المحلات التجارية لمراقبة الزبائن-----------

----

٢- يضع السائقون مرآة محدبة جانبية على يسارهم-------------------

الدرس الرابع

انكسار الضوء

النتاجات التعلمية

١- توضح مفهوم الانكسار.

٢- تصف مسار شعاع ضوئي عند انتقاله من وسط لآخر.

٣- تحدد المفاهيم المتعلقة بانكسار الضوء.

المفاهيم

الانكسار ، زاوية الانكسار ، الشعاع المنكسر

المذكرة التدريسية ١٠

عدد الحصص: ١

المذكرة رقم (١٠)

الأسم رقم المجموعة:

التاريخ: الزمن: حصة صفية

الموضوع: انكسار الضوء

النتاجات التعلمية

١.توضح مفهوم الانكسار.

٢.تصف مسار شعاع ضوئي عند انتقاله من وسط لآخر.

٣.تحدد المفاهيم المتعلقة بانكسار الضوء.

المفاهيم

الانكسار ، زاوية الانكسار ، الشعاع المنكسر

أسئلة

فسري ما يأتي

- فشل صياد السمك في صيد السمكة بيده من المحاولة الأولى --------------.

- تبدو البرك الصافية أقل عمقا مما هي في الواقع ----------------------.

- رؤية قلم وكأنه مكسور في كأس بها ماء .----------------------

١- التنبؤ

هل تتوقعي أن يستمر الشعاع الضوئي النافذ بين وسطين شفافين بمساره الأصلي نفسه، أم سيغير مساره ؟

التنبؤات --

تبرير الأسباب--

٢-المناقشة

ناقشي مع مجموعتك تنبؤاتك وأفكارك، من أجل تبادل الخبرات والتأمل معا، حول مسار الضوء النافذ بين وسطين شفافين .

٣- التفسير

بعد الوصول إلى حل تعاوني ، فسري الأسباب التي جعلتك تعتقدين ذلك، ثم دعي إحـدى ممـثلات المجموعة لأن تتبادل تلك النتائج مع نتائج المجموعات الأخرى ،من خلال المناقشة الجماعية للصف بأكمله.

التفسير التعاوني---

الأسباب---

٤- الملاحظة

استعيني بالمواد والأدوات التي أمامك لتنفيذ النشاط الآتي لاختبار تنبؤاتك .

الإجراءات:

- املأي الوعاء بالماء حتى ثلثيه وضعي فيه قليلا من مسحوق الطباشير
- اسقطي ضوء المصباح على سطح الماء بعد أن تعتمي المختبر
- ماذا تلاحظي عندما تنظرين إليه عموديا من أحد الجوانب ؟
- ماذا تسمى تلك الظاهرة ؟ عرفيها بلغتك الخاصة ؟
- صفي تغير مسار الشعاع الضوئي عند انتقاله من الهواء إلى الماء ؟ ماذا يسمى الـشعاع الذي نفذ إلى الماء ؟ وماذا تسمى الزاوية بين ذلك الشعاع والعمود المقام ؟ هـل تـساوي زاوية السقوط ؟ وضحي ذلك بالرسم ؟

سجلي ملاحظاتك---

٥- المناقشة

ناقشي ما توصلت إليه خلال ملاحظاتك، ثم قارني تلك الملاحظات مـع التنبـؤات، مـع أفـراد مجموعتك ثم مع الصف بأكمله

هل توافقت ملاحظاتك مع تنبؤاتك ؟ نعم لا جزئيا

الأن قومي بتعديل تنبؤاتك من خلال الملاحظات الفعلية التي حصلت عليها في الخطوة السابقة.

٦- التفسير

" تواجه الطالبات جميع التناقضات الموجودة بين الملاحظـات والتنبـؤات، مـن خـلال حـل التناقضات التي توجد ضمن معتقداتهن" (تغيير مفاهيمي).

لقد تنبأت --

ولاحظت --

الأسباب --

إذن أستنتج أن --

مستخدمة خبراتك التي حصلت عليها من الدرس، حددي الإجابة الصحيحة للسؤال الآتي:

فسري ما يأتي
- فشل صياد السمك في صيد السمكة بيده من المحاولة الأولى------------------
- تبدو البرك الصافية أقل عمقا مما هي في الواقع --------------------------
- رؤية قلم وكأنه مكسور في كأس بها ماء -----------------------------

الدرس الخامس

انكسار الضوء في المنشور

النتاجات التعلمية

١- تفسر سبب تحليل الضوء في المنشور

٢- ترسم مسار شعاع ضوئي سقط على منشور ثلاثي

المفاهيم

الطيف المرئي ، المنشور الثلاثي

المذكرة ١١

عدد الحصص: ١

المذكرة رقم (١١)

الأسم　　　　　　　　　　　　　　رقم المجموعة

التاريخ:　　　　　　　　　　　　　　الزمن: حصة صفية

الموضوع: انكسار الضوء في المنشور

النتاجات التعلمية

- تفسر سبب تحليل الضوء في المنشور.
- ترسم مسار شعاع ضوئي سقط على منشور ثلاثي.

المفاهيم

المنشور الثلاثي ، الطيف المرئي

سؤال
فسري سبب ظهور قوس قزح في السماء شتاء ؟
----

١ - التنبؤ

ماذا تتوقعين أن يحدث عندما تسقط حزمة من الضوء الأبيض على أحد أوجه المنشور؟

وضحي ذلك بالرسم، وبيني أي ألوان الطيف المرئي أكثر انحرافا عن مسار الضوء الأبيض الساقط عليها ، وأيها أقل انحرافا ؟

التنبؤات: --

تبرير الأسباب---

٢- المناقشة

ناقشي مع مجموعتك تنبؤاتك وأفكارك، من أجل تبادل الخبرات والتأمل معا ،حول ما يحـدث فـي المنشور عند سقوط الضوء الأبيض عليه .

٣- التفسير

بعد الوصول إلى حل تعاوني ، فسري الأسباب التي جعلتك تعتقدين ذلك، ثم دعي إحـدى ممـثلات المجموعة لأن تتبادل تلك النتائج مع نتائج المجموعات الأخرى، من خلال المناقشة الجماعية للصف بأكمله.

التفسير التعاوني---

الأسباب---

٤- الملاحظة

استعيني بالمواد والأدوات التي أمامك لتنفيذ النشاط الآتي لاختبار تنبؤاتك .

الإجراءات:

- اسقطي ضوءاً أبيض على أحد أوجه المنشور ؟ ماذا تلاحظين ؟ وضحي بالرسم.
- ما السبب في تحليل المنشور للضوء الأبيض ؟
- بماذا يمكنك وصف الضوء الأبيض وسمي مكوناته بالترتيب؟
- سجلي ملاحظاتك

٥- المناقشة

ناقشي ما توصلت إليه خلال ملاحظاتك، ثم قارني تلك الملاحظات مـع التنبـؤات ،مـع أفـراد مجموعتك ثم مع الصف بأكمله.

هل توافقت ملاحظاتك مع تنبؤاتك ؟ نعم لا جزئيا

الأن قومي بتعديل تنبؤاتك من خلال الملاحظات الفعلية التي حصلت عليها في الخطوة السابقة

٦- التفسير

"تواجه الطالبات جميع التناقضات الموجودة بين الملاحظات والتنبؤات' من خلال حـل التناقـضات التي توجد ضمن معتقداتهن" (تغيير مفاهيمي).

لقد تنبأت --

ولاحظت --

الأسباب --

إذن أستنتج أن --

مستخدمة خبراتك التي حصلت عليها من الدرس، حددي الإجابة الصحيحة للسؤال الآتي:

فسري سبب ظهور قوس قزح في السماء شتاء ؟------------------------------ --

الدرس السادس

ألوان الأجسام

النتاجات التعلمية

١- تفسر رؤية الأجسام بألوانها المختلفة.

٢- تميز بين الألوان الأساسية والثانوية للضوء.

المفاهيم

الألوان الأساسية ، الألوان الثانوية ، المرشحات

المذكرة ١٢

عدد الحصص: ١

مذكرة رقم (١٢)

الأسم رقم المجموعة

التاريخ: الزمن: حصة صفية

الموضوع: ألوان الأجسام

النتاجات التعلمية

١- تفسر رؤية الأجسام بألوانها المختلفة

٢- تميز بين الألوان الأساسية والثانوية للضوء

المفاهيم

الألوان الأساسية ، الألوان الثانوية ، المرشحات

- **سؤال:**

لاحظت سمر عند دخولها إلى غرفة معتمة تحوي عدة أجسام ملونة، أنها تظهر كلها بلون أسود، وأنها تبدو بألوانها الزاهية عند إضاءة الغرفة ، فهل يمكنك تفسير ما لاحظته سمر ؟

١- التنبؤ

أ- ثلاث كرات بلاستيكية حمراء ،و بيضاء ، وخضراء . وضعت في غرفة معتمة وسلط عليها ضوء أحمر كيف ستبدو ألوان الكرات؟

التنبؤات

	الكرة الحمراء	الكرة البيضاء	الكرة الخضراء
ضوء أحمر			

ب- لو سلطنا إضاءة ثلاثة مصابيح بثلاثة ألوان مختلفة (أحمر ، وأخضر ، وأزرق) باتجاه نقطة واحدة ، ما اللون الناتج ؟-----------------------------------

ج- كيف يبدو اللون الأبيض عند النظر إليه بواسطة المرشحات الملونة؟

٢- المناقشة

ناقشي مع مجموعتك تنبؤاتك وأفكارك من أجل تبادل الخبرات والتأمل معا حـول ألـوان الأجسام

٣- التفسير

بعد الوصول إلى حل تعاوني ، فسري الأسباب التي جعلتك تعتقدين ذلك، ثم دعي إحـدى ممثلات المجموعة لأن تتبادل تلك النتائج مع نتائج المجموعات الأخرى، من خلال المناقشة الجماعية للصف بأكمله.

التفسير التعاوني---

الأسباب---

٤- الملاحظة

استعيني بالمواد والأدوات التي أمامك لتنفيذ النشاط الآتي لاختبار تنبؤاتك .

الإجراءات:

- أسقطي ضوءاً أحمر على ورقة بيضاء بوضع مرشح أحمر على المـصباح ، مـا لـون الورقة ؟
- كرري مع الضوء الأخضر والأزرق ، ماذا تلاحظين ؟
- أسقطي الضوء على منطقة من جدار المختبر من المصابيح الثلاثة بوضح مرشح على كل منها (أحمر ، أخضر، أزرق) ماذا تلاحظين ؟ هل تغير لون الجدار ؟
- ماذا تسمى الألوان (الأحمر ، الأخضر، الأزرق)؟
- إلى كم قسم تقسم الألوان ؟ عرفيها بلغتك الخاصة.
- أسقطي الضوء من مصباح مغطى بمرشح ضوئي أحمر على جسم معتم لونـه أخـضر وآخر لونه أبيض من الأجسام التي حولك ، ماذا تلاحظين؟ فسري ملاحظاتك ؟

٥- المناقشة

ناقشي ما توصلت إليه خلال ملاحظاتك، ثم قارني تلك الملاحظـات مـع التنبـؤات مـع أفـراد مجموعتك ثم مع الصف بأكمله.

هل توافقت ملاحظاتك مع تنبؤاتك ؟ نعم لا جزئيا

الأن قومي بتعديل تنبؤاتك من خلال الملاحظات الفعلية التي حصلت عليها في الخطوة السابقة.

٦- التفسير

"تواجه الطالبات جميع التناقضات الموجودة بين الملاحظات والتنبؤات، من خلال حل التناقـضات التي توجد ضمن معتقداتهن" (تغيير مفاهيمي).

لقد تنبأت --

ولاحظت --

الأسباب --

إذن أستنتج أن --

مستخدمة خبراتك التي حصلت عليها من الدرس حددي الإجابة الصحيحة للسؤال الآتي:

لاحظت سمر عند دخولها إلى غرفة معتمة تحوي عدة أجسام ملونة، أنها تظهر كلها بلون أسـود، وأنها تبدو بألوانها الزاهية عند إضاءة الغرفة ، فهل يمكنك تفسير ما لاحظته سمر؟---------   --   --

الدرس السابع

العدسات

النتاجات التعلمية

١- تميز المفاهيم الأساسية للعدسات.

٢- تتعرف أنواع العدسات.

٣- تستنتج عمليا صفات الخيال المتكون لجسم وضع أمام عدسة محدبة.

٤- تستنتج عمليا صفات الخيال المتكون لجسم وضع أمام عدسة مقعرة .

المفاهيم

عدسة محدبة ، عدسة مقعرة

المذكرة: ١٣ ، ١٤ ، ١٥

عدد الحصص: ٣

مذكرة رقم (١٣)

الأسم: رقم المجموعة:

التاريخ: الزمن: حصة صفية

الموضوع: العدسات

<u>النتاجات التعلمية</u>

- تتعرف أنواع العدسات.
- تميز المفاهيم الأساسية للعدسات.
- توضح مفهوم البؤرة الحقيقية والبؤرة الوهمية.

<u>المفاهيم</u>

عدسات محدبة ، عدسات مقعرة، بؤرة حقيقية ، بؤرة وهمية ، البعد البؤري.

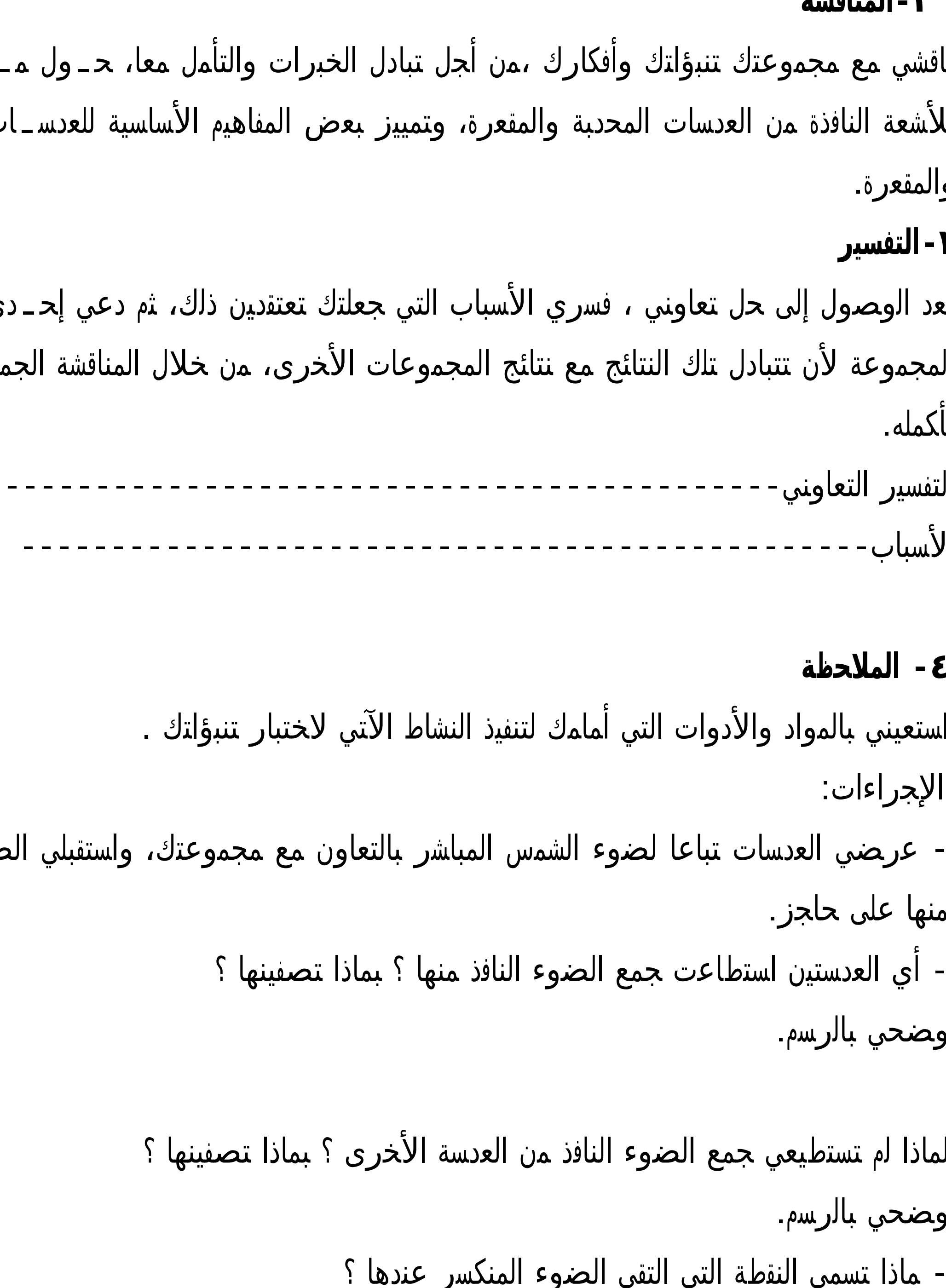
سؤال:
أرادت إحدى الطالبات حرق ورقة في مخيم كشفي في يوم مشمس، فلجأت إلى استخدام عدسة لإشعال الورقة، ما نوع العدسة التي استخدمتها الطالبة ؟ ولماذا؟--

١- التنبؤ

- ماذا تتوقعين أن يحدث للأشعة النافذة من العدسة المحدبة والعدسة المقعرة؟

- أكملي ما يأتي:
- توصف العدسة المحدبة بأنها عدسة ------ ؟ لأنها ------ الضوء الساقط عليها
- توصف العدسة المحدبة بأنها عدسة ------ ؟ لأنها ------ الضوء الساقط عليها
- توصف بؤرة العدسة المحدبة بأنها ----- بينما توصف بؤرة العدسة المقعرة بأنها ----

تبرير الأسباب-----------------------------------



٢- المناقشة

ناقشي مع مجموعتك تنبؤاتك وأفكارك ،من أجل تبادل الخبرات والتأمل معا، حول ما سيحدث للأشعة النافذة من العدسات المحدبة والمقعرة، وتمييز بعض المفاهيم الأساسية للعدسات المحدبة والمقعرة.

٣- التفسير

بعد الوصول إلى حل تعاوني ، فسري الأسباب التي جعلتك تعتقدين ذلك، ثم دعي إحدى ممثلات المجموعة لأن تتبادل تلك النتائج مع نتائج المجموعات الأخرى، من خلال المناقشة الجماعية للصف بأكمله.

التفسير التعاوني--

الأسباب---

٤- الملاحظة

استعيني بالمواد والأدوات التي أمامك لتنفيذ النشاط الآتي لاختبار تنبؤاتك .

الإجراءات:

- عرضي العدسات تباعا لضوء الشمس المباشر بالتعاون مع مجموعتك، واستقبلي الضوء النافذ منها على حاجز.

- أي العدستين استطاعت جمع الضوء النافذ منها ؟ بماذا تصفينها ؟

وضحي بالرسم.

لماذا لم تستطيعي جمع الضوء النافذ من العدسة الأخرى ؟ بماذا تصفينها ؟

وضحي بالرسم.

- ماذا تسمى النقطة التي التقى الضوء المنكسر عندها ؟

هل هي حقيقية أم وهمية ؟ لماذا؟

قيسي المسافة بين هذه النقطة وسطح العدسة ،ماذا تقترحين تسمية تلك المسافة ؟

هل هي أشعة منعكسة أم امتدادات للأشعة المنعكسة ؟

ماذا تسمى هذه النقطة التي التقت امتدادات الضوء المنكسر عندها ؟

هل هي حقيقية أم وهمية؟ لماذا ؟

سجلي ملاحظاتك---

٥- المناقشة

ناقشي ما توصلت إليه خلال ملاحظاتك، ثم قارني تلك الملاحظات مـع التنبـؤات، مـع أفـراد مجموعتك ثم مع الصف بأكمله.

هل توافقت ملاحظاتك مع تنبؤاتك ؟ نعم لا جزئيا

الأن قومي بتعديل تنبؤاتك من خلال الملاحظات الفعلية التي حصلت عليها في الخطوة السابقة.

٦- التفسير

"تواجه الطالبات جميع التناقضات الموجودة بين الملاحظات والتنبؤات، من خلال حـل التناقـضات التي توجد ضمن معتقداتهن" (تغيير مفاهيمي).

لقد تنبأت --

ولاحظت --

الأسباب --

إذن أستنتج أن ---

مستخدمة خبراتك التي حصلت عليها من الدرس، حددي الإجابة الصحيحة للسؤال الآتي:

سؤال:

أرادت إحدى الطالبات حرق ورقة في مخيم كشفي في يوم مـشمس فلجـأت إلـى استخدام عدسة لإشعال الورقة، ما نوع العدسة التي استخدمتها الطالبة ؟ ولماذا ؟

مذكرة رقم (١٤)

الأسم　　　　　　　　　　　　　　　　　　رقم المجموعة:

التاريخ:　　　　　　　　　　　　　　　　　الزمن: حصة صفية

الموضوع:صفات الخيال المتكون لجسم وضع أمام عدسة المحدبة

<u>النتاجات التعلمية</u>

تستنتج عمليا صفات الخيال المتكون لجسم وضع أمام عدسة المحدبة.

<u>المفاهيم</u>

عدسة محدبة

أسئلة

فسري ما يأتي:

تستخدم العدسات المحدبة في كاميرات التصوير------------------------

تستخدم العدسات المحدبة في المجهر------------------------------

يستخدم أصحاب المصارف العدسة المحدبة------------------------------

١ - التنبؤ

ماذا تتوقعين أن تكون صفات الخيال المتكون لجسم إذا وضع أمام عدسة محدبة ؟

وهل تتغير صفات الخيال باختلاف بعد الجسم عن العدسة ؟

التنبؤات

بعد الشمعة عن العدسة	صفات الخيال	موقعه
س > ٢ع		
س = ٢ع		
٢ع > س > ع		
س = ع		
س < ع		

س: الجسم　　ع: البعد البؤري للعدسة المحدبة　　٢ع: مثلي البعد البؤري

تبرير الأسباب--

٢- المناقشة

ناقشي مع مجموعتك تنبؤاتك وأفكارك، من أجل تبادل الخبرات والتأمل معا ،حول صفات الخيـال المتكون لجسم عند وضعه أمام عدسة محدبة .

٣- التفسير

بعد الوصول إلى حل تعاوني ، فسري الأسباب التي جعلتك تعتقدين ذلك، ثم دعي إحدى ممـثلات المجموعة لأن تتبادل تلك النتائج مع نتائج المجموعات الأخرى ،من خلال المناقشة الجماعية للصف بأكمله.

التفسير التعاوني---

الأسباب--

٤- الملاحظة

استعيني بالمواد والأدوات التي أمامك لتنفيذ النشاط الآتي لاختبار تنبؤاتك .

الإجراءات:

استكشفي عمليا صفات الخيال المتكون وسجلي النتائج التي تحصلين عليها في الجدول الآتي:

بعد الشمعة عن العدسة	صفات الخيال	موقعه
س > ٢ع		
س = ٢ع		
٢ع > س > ع		
س = ع		
س < ع		

استخدمي الرسم لتحديد موقع وصفات الخيال المتكون في كل حالة.

٥- المنافشة

ناقشي ما توصلت إليه خلال ملاحظاتك، ثم قارني تلك الملاحظات مـع التنبـؤات، مـع أفـراد مجموعتك ثم مع الصف بأكمله.

هل توافقت ملاحظاتك مع تنبؤاتك ؟ نعم لا جزئيا

الأن قومي بتعديل تنبؤاتك من خلال الملاحظات الفعلية التي حصلت عليها في الخطوة السابقة.

٦- التفسير

"تواجه الطالبات جميع التناقضات الموجودة بين الملاحظات والتنبؤات، من خلال حل التناقـضات التي توجد ضمن معتقداتهن" (تغيير مفاهيمي).

لقد تنبأت --

ولاحظت --

الأسباب --

إذن أستنتج أن ---

مستخدمة خبراتك التي حصلت عليها من الدرس، حددي الإجابة الصحيحة للأسئلة الآتية:

فسري ما يأتي:

تستخدم العدسات المحدبة في كاميرات التصوير-------------------------

تستخدم العدسات المحدبة في المجهر--------------------------------

يستخدم أصحاب المصارف العدسة المحدبة ------------------------------

----

مذكرة رقم (١٥)

الأسم: رقم المجموعة:

التاريخ: الزمن: حصة صفية

الموضوع:صفات الخيال المتكون لجسم وضع أمام عدسة مقعرة

النتاجات التعلمية

تستنتج عملياً صفات الخيال المتكون لجسم وضع أمام عدسة مقعرة.

المفاهيم

عدسة مقعرة

أسئلة

- كيف يمكن استخدام العدسات المقعرة في علاج عيوب النظر ؟--------------
----
- لماذا لا تستخدم العدسات المقعرة في كاميرات التصوير؟-----------------
----

١- التنبؤ

ماذا تتوقعين أن تكون صفات الخيال المتكون لجسم إذا وضع أمام عدسة مقعرة؟--------

وهل تتغير صفات الخيال باختلاف بعد الجسم عن العدسة ؟---------------------

بعد الشمعة عن العدسة المقعرة	صفات الخيال	موقعه
س > ٢ع		
س = ٢ع		
٢ع > س > ع		
س = ع		
س < ع		

س: الجسم ع: البعد البؤري للعدسة ٢ع: مثلي البعد البؤري

تبرير الأسباب--

٢- المناقشة

ناقشي مع مجموعتك تنبؤاتك وأفكارك من أجل تبادل الخبرات والتأمل معا حول صفات الخيال المتكون لجسم عند وضعه أمام عدسة مقعرة .

٣- التفسير

بعد الوصول إلى حل تعاوني ، فسري الأسباب التي جعلتك تعتقدين ذلك، ثم دعي إحدى ممثلات المجموعة لأن تتبادل تلك النتائج مع نتائج المجموعات الأخرى من خلال المناقشة الجماعية للصف بأكمله.

التفسير التعاوني---

الأسباب---

٤- الملاحظة

استعيني بالمواد والأدوات التي أمامك لتنفيذ النشاط الآتي لاختبار تنبؤاتك .

الإجراءات:

استكشفي عمليا صفات الخيال المتكون في العدسة المقعرة وسجلي النتائج التي تحصلين عليها في الجدول الآتية:

بعد الشمعة عن العدسة المقعرة	صفات الخيال	موقعه
س > ٢ع		
س = ٢ع		
٢ع > س > ع		
س = ع		
س < ع		

هل تتغير صفات الخيال باختلاف بعد الجسم عن العدسة ؟

سجلي ملاحظاتك---

٥- المناقشة

ناقشي ما توصلت إليه خلال ملاحظاتك، ثم قارني تلك الملاحظات مع التنبؤات، مع أفراد مجموعتك ثم مع الصف بأكمله.

هل توافقت ملاحظاتك مع تنبؤاتك ؟ نعم لا جزئيا

الأن قومي بتعديل تنبؤاتك من خلال الملاحظات الفعلية التي حصلت عليها في الخطوة السابقة.

٦-التفسير

تواجه الطالبات جميع التناقضات الموجودة بين الملاحظات والتنبؤات، من خلال حل التناقضات التي توجد ضمن معتقداتهن (تغيير مفاهيمي).

لقد تنبأت --

ولاحظت --

الأسباب --

إذن أستنتج أن --

مستخدمة خبراتك التي حصلت عليها من الدرس، حددي الإجابة الصحيحة للأسئلة الآتية:

كيف يمكن استخدام العدسات المقعرة في علاج عيوب النظر ؟----------------
----
لماذا لا تستخدم العدسات المقعرة في كاميرات التصوير؟-------------------
----

الملحق (٦)

الخطابات الرسمية لتطبيق الدراسة



THE UNIVERSITY OF JORDAN

رئـاسـة الجامـعـة
University Administration

الرقم: ١١/١/١٦/ ٥٤٨٨
التاريخ: ١٤/ ١١/ ١٤٣٠هـ
الموافق: ٢/ ١١/ ٢٠٠٩م

معالي وزير التربية والتعليم

تحية طيبة وبعد،،

فأرجو إعلامكم أن الطالبة **انتصار جورج إبراهيم طنوس**، من طلبة برنامج دكتوارة المناهج والتدريس في كلية العلوم التربوية بالجامعة الأردنية، تقوم بإعداد أطروحة بعنوان " **أثر استراتيجية تدريسية (PDEODE) قائمة على المنحى البنائي في فهم واحتفاظ المفاهيم العلمية واكتساب العمليات العلمية لدى طلبة المرحلة الأساسية في ضوء موقع الضبط لديهم** ". وتحتاج إلى تطبيق أداة دراستها على طلبة المرحلة الأساسية في المدارس التابعة لمديرية تربية لواء قصبة مادبا.

أرجو التكرم بالموافقة والايعاز للمعنيين لديكم بتسهيل مهمة الطالبة المذكورة أعلاه، علماً بأن المشرف على رسالته هو **الأستاذ الدكتور عايش زيتون**.

شاكرين لكم اهتمامكم بالجامعة الأردنية، وتعاونكم معها.

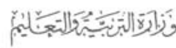
وتفضلوا بقبول فائق الاحترام.

/ رئيس الجامعة
نائب الرئيس لشؤون الكليات والمعاهد الإنسانية

(الأستاذ الدكتور صلاح جرار)

نسخة/إلى أ.د. عميد كلية العلوم التربوية.
نسخة/إلى الملف ٢/٨
س.س

هاتف: ٥٣٥٥٠٠٠ (٦-٩٦٢) فاكس: ٥٣٥٥٥١١ (٦-٩٦٢) عمان ١١٩٤٢ الأردن
Tel: (962-6) 5355000 Fax: (962-6) 5355511 AMMAN 11942 JORDAN



الرقم ٢/١٠
التاريخ ٢٠/١١/١٤٣٠
الموافق ١٠/١١/٢٠٠٩

السيد مدير التربية والتعليم للواء قصبة مأدبا

الموضوع : البحث التربوي

السلام عليكم ورحمة الله وبركاته،،

تقوم الطالبة انتصار جورج إبراهيم طنوس بإجراء دراسة بعنوان " أثر إستراتيجية تدريسية (PDEODE) قائمة على المنحنى البنائي في فهم واحتفاظ المفاهيم العلمية واكتساب العمليات العلمية لدى طلبة المرحلة الأساسية في ضوء موقع الضبط لديهم "، وذلك استكمالا لمتطلبات الحصول على درجة الدكتوراه تخصص المناهج والتدريس في الجامعة الأردنية، ويحتاج ذلك إلى تطبيق اختبارات على عينة من طلبة المرحلة الأساسية في المدارس التابعة لمديريتكم.

يرجى تسهيل مهمة الطالبة المذكورة وتقديم المساعدة الممكنة لها.

وتفضلوا بقبول فائق الاحترام،،

وزير التربية والتعليم

الدكتور
زياد ابو شريعه
مدير ادارة البحث والتطوير التربوي

نسخة /رئيس قسم البحث التربوي
نسخة / الملف 10/3



وزارة التربية والتعليم

مديرية التربية والتعليم للواء قصبة مادبا

الرقم ٣/٨/١/٢٩

التاريخ ١٤٣٠/١١/٢٤

الموافق ٢٠٠٩/١١/١٢

مديرة مدرسة ام ايمن المحترمة

الموضوع: البحث التربوي

السلام عليكم ورحمة الله وبركاته

إشارة لكتاب معالي وزير التربية والتعليم رقم ٩٥٧٩/١٠/٣ تاريخ ٢٠٠٩/١١/١٠ ستقوم الطالبة انتصار ابراهيم طنوس باجراء دراسة بعنوان استراتيجية تدريسية (PDEODE) قائمة على المنحنى البنائي في فهم واحتفاظ المفاهيم واكتساب العمليات العلمية لدى طلبة المرحلة الأساسية في ضوء الضبط وذلك اعتبارا من ٢٠٠٩/١١/١١ حتى نهاية الفصل الدراسي الأول للعام ٢٠١٠/٢٠٠٩ .

أرجو تسهيل مهمة الطالبة المذكورة وتقديم المساعدة الممكنة لها.

مع الاحترام

م.مدير التربية والتعليم

محمد الطرمان

مدير الشؤون التعليمية والفنية

نسخة/مدير الشؤون التعليمية والفنية

نسخة/رئيسة قسم التعليم العام

نسخة/عضو قسم التعليم العام

الجامعة الأردنيـــــة
كلية الدراسات العليا

التاريـــخ: / /

نموذج رقم (١٦)
اقرار والتزام بالمعايير الأخلاقية والأمانة العلمية وقوانين الجامعة الأردنية وأنظمتها وتعليماتها لطلبة الدكتوراه

أنا الطالب: انتصار جورج ابراهيم جونس الرقم الجامعي: (٩٠٦٠١٥١)
تخصص: المناهج والتدريس الكليـــــة: العلوم التربوية

عنوان الاطروحة: أثر استراتيجية تدريس (PDEODE) قائمة على المنحى البنائي في فهم واحتفاظ المفاهيم العلمية واكتساب العمليات العلمية لدى طلبة المرحلة الاساسية في ضوء موقع الضبط لديهم

اعلن بأنني قد التزمت بقوانين الجامعة الأردنية وأنظمتها وتعليماتها وقراراتها السارية المفعول المتعلقة باعداد اطروحات الدكتوراه عندما قمت شخصيا" باعداد اطروحتي وذلك بما ينسجم مع الأمانة العلمية وكافة المعايير الأخلاقية المتعارف عليها في كتابة الأطروحات العلمية. كما أنني أعلن بأن اطروحتي هذه غير منقولة أو مستلة من أطاريح أو كتب أو أبحاث أو أي منشورات علمية تم نشرها أو تخزينها في أي وسيلة اعلامية، وتأسيسا" على ما تقدم فانني أتحمل المسؤولية بأنواعها كافة فيما لو تبين غير ذلك بما فيه حق مجلس العمداء في الجامعة الأردنية بالغاء قرار منحي الدرجة العلمية التي حصلت عليها وسحب شهادة التخرج مني بعد صدورها دون أن يكون لي أي حق في التظلم أو الاعتراض أو الطعن بأي صورة كانت في القرار الصادر عن مجلس العمداء بهذا الصدد.

توقيع الطالب: [signature] التاريخ: ٥ / ٤ / ٢٠١١

The Effect Of Constructivist Approach - Based Instructional Strategy (PDEODE) On Understanding And Retention Of Scientific Concepts And Acquisition of Scientific Processes Among The Basic Stage Students In Light Of Their Locus Of Control

By

Intesar George Tannous

Supervisor

Prof. Ayish Zeitoon

Abstract

The purpose of this study was to investigate the effect of constructivist approach – based instructional strategy (PDEODE) on understanding and retention of scientiffic concepts and acquisition of scientific processes among the basic stage students in light of their locus of control as compared with the traditional method.

The study aimed specifically to answer the followig questions:-

1- Does student's understanding and retention of scientific concepts differ according to the teaching strategy (Constructivist PDEODE vs Traditional method) among basic stage students?

2- Does student's understanding and retention of the scientific concepts differ according to the students locus of control (Internal vs External) among basic stage students?

3- Is there an effect of the interaction between teaching strategy (Constructivist PDEODE vs Traditional method) and locus of control (Internal vs External) on understanding and retention of scientific concepts among basic stage students?

4- Does the degree of acquisition of scientific processes differ according to the teaching strategy (Constructivist PDEODE vs Traditional method) among basic stage students?

5- Does the degree of acquisition of scientific processes differ according to the locus of control (Internal vs External) among basic stage students?

6- Is there an effect of the interaction between teaching strategy (Constructivist PDEODE vs Traditional method) and locus of control (Internal vs External) on the acquisition of scientific processes among basic stage students?

The study used a purposeful sample that consisted of (69) eighth grade famale students that were selected from one school within the Education Directorate in Madaba.

The sample was divided into two groups: experimental group (34 female students) which studied using a strategy based on constructivist approach (PDEODE), and a controlled group (35 female students) which studied using the traditional method.

Data were collected by classifying students according to their locus of control (Internal vs External) by using the locus of control scale, a scientific concepts and scientific processes tests were also prepared. Both tests were administered pre and post the experiment, data were analyzed using descriptive and analytic statistics. The study null hypotheses were examined using the analysis of variance of factorial design 2x2 ANCOVA. In addition to Eta square to find out the effect size of the strategy (PDEODE) and locus of control on understanding and retention of scientiffic concepts and acquisition of scientific processes among the basic stage students.

The study revealed the following:-

1- Students performed better with the PDEODE strategy over that of the traditional method on understanding (14.08%)and retention of scientific concepts (34.73%) among eighth grade students.
2- The internal locus of control students performed better than the external locus of control students in the understanding (24.13%) and retention of scientific concepts (17.15%).
3- There was no interaction between the teaching strategy and locus of control on the the understanding and retention of scientific concepts among eigth grade students.
4- Students with the PDEODE teaching strategy were better than the tradition strategy in acquiring scientfic processes (14.09%) among eight grade students.
5- Students with internal locus of control were better than the external locus of control group in acquiring scientfic processes (21.77%) among eigth grade students.

6- There were no interaction between the teaching strategy and the locus of control in acquiring scientfic processes among eigth grade students.

In light of these results, the study recommended adopting the PDEODE strategy in teaching science due to its importance in improving student's understanding and retention of scientific concepts and acquisition of scientific processes. In addition the study recommended carrying out more similar studies on other wider and different educational subjects and levels, and other factors not included in this study.

In addition, the study recommended using strategies that nurtures the locus of control, to reinforce students' internal locus of control, and motivate students with external locus of control.